GEOGRAPHICA HELVETICA

V Nr. 4 1950

Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, Bern

V NR. 4 OKTOBER 1950

GEOGRAPHICA HELVETICA

SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR LÄNDER- UND VÖLKERKUNDE
REVUE SUISSE DE GEOGRAPHIE ET D'ETHNOGRAPHIE
RIVISTA SVIZZERA DI GEOGRAFIA E D'ETNOGRAFIA

Als Fortführung der «Mitteilungen der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft Zürich» und des «Schweizer Geograph» unter Mitwirkung der GEOGRAPHISCH-ETHNOLOGISCHEN GESELLSCHAFT BASEL, der GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT BERN und der OSTSCHWEIZERISCHEN GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT ST. GALLEN, herausgegeben von der GEOGRAPHISCH-ETHNOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT ZÜRICH

KÜMMERLY & FREY, GEOGRAPHISCHER VERLAG, BERN

Druck: Conzett & Huber, Zürich

Redaktionskommission: Prof. Dr. H. Boesch, Prof. Dr. Ch. Burky, Prof. Dr. H. Gutersohn, Prof. Dr. E. Imhof, Prof. Dr. H. Onde, Pd. Dr. W. Staub, Prof. Dr. A. Steinmann, Prof. Dr. P. Vosseler, Prof. Dr. O. Widmer, Pd. Dr. E. Winkler, Prof. Dr. W. Wirth

Redaktor: Pd. Dr. E. Winkler, ETH, Sonneggstraße 5, Zürich

Manuskripte sind druckfertig, in Schreibmaschinenschrift, Bildbeilagen klischierbar, dem Redaktor einzureichen. Ebenso wird gebeten Rezensionsexemplare von Büchern an den Redaktor zu schicken. Autoren erhalten statt eines Honorars für größere Beiträge 25 Sonderabdrucke ohne Umschlag, während Fortdrucke zum Selbstkostenpreis berechnet werden.

INHALT

Seite

HAGEN, TONI, Dr.: Wissenschaftliche Luftbild-Interpretation. Mit 125 Textfiguren und 19 Anaglyphentafeln . . . . . 209—276
Dipl. Ingenieurgeologe ETH, Forschungsassistent für Geologie ETH, Verfasser verschiedener Arbeiten zur Geologie der Schweiz und zur Luftbildforschung. Adresse: Bildau, Rapperswil, zurzeit Nepal (Swiss Legation, New Delhi, India).

VUILLE, ERNEST, Ing.: La photographie aérienne au service de la cartographie. Avec 12 illustrations . . . . . 276—288
Ingénieur première classe de la section pour géodésie et photogrammétrie du Service topographique fédéral. Auteur de divers travaux concernant la photogrammétrie. Adresse: Seftigenstrasse 197, Wabern-Berne.

PASTORELLI, ARTURO, Ing. dipl. ETH: Fotografia aerea, miglioramento del suolo e struttura del paesaggio. Con 4 illustrazioni . . . . . 288—293
Studio tecnico e fotogrammetrico. Autore di diversi pubblicazioni sulla fotogrammetria e sui rilievi catastali. Indirizzo: via Lambertenghi 10, Lugano.

WELTI, GEORGE: Flugbild und subaquatische Geomorphologie. Mit 2 Illustrationen . . 293—295
Cand. phil. II, Verfasser verschiedener Arbeiten zur Geologie der Schweiz. Adresse: Kilchberg.

BOEGLI, ALFRED, Dr., SCHWABE, ERICH, Dr., und GUTERSOHN, HEINRICH, Prof. Dr.: Die Exkursion der Schweizerischen Geomorphologischen Gesellschaft in Oberbayern 295—300

WIDMER, OTMAR, Prof. Dr.: Prof. Dr. PETER HEINRICH SCHMIDT 80jährig 300

BOESCH, HANS, H., Prof. Dr.: Prof. Dr. EDUARD IMHOF: Gelände und Karte. Mit 2 Abbildungen . . . . . 301—302

Neuigkeiten — Nova . . . . . 303—305

Gesellschaftstätigkeit — Activité des sociétés . . . . . 306—307

Hochschulen — Universités . . . . . 307—308

Landesplanung — Planisme national . . . . . 308—309

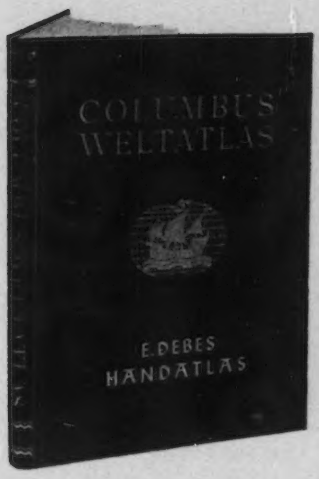
Rezensionen — Comptes rendus critiques . . . . . 309—316

Inhaltsverzeichnis des Jahrganges 1950 . . . . . 317—320

Das Zustandekommen dieses Heftes ist wesentlich den Bestrebungen des Verfassers des Leitartikels, Herrn Dr. T. HAGEN, zu verdanken. Vor allem hat er sich um die Finanzierung der kostspieligen Illustrationen, insbesondere der Anaglyphentafeln, bemüht, und Redaktion wie Verleger sind ihm dafür zu bestem Dank verpflichtet.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Quellenangabe gestattet • Abonnementsbestellungen nehmen alle Buchhandlungen und der Verlag entgegen • Abonnementspreis: Inland Fr. 12.—, Ausland Fr. 15.— jährlich, Einzelnummer Fr. 3.50, Ausland Fr. 4.— Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich • Insertionspreise: 1/2 Seite Fr. 50.—, 1/1 Seite Fr. 80.—. Bei viermaliger Insertion 10% Rabatt.

Tauschschriften sind zu senden an: Tauschstelle der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft Zürich, Zentralbibliothek, Zürich 1, Zähringerstraße 6



COLUMBUS WELTATLAS

E. DEBES HANDATLAS

Neu bearbeitet von: DR. KARL HEINRICH WAGNER

19 50

Auslieferung für die Schweiz

KÜMMERLY & FREY

GEOGRAPHISCHER VERLAG - BERN

Zu beziehen durch die Buchhandlung:

DER COLUMBUS-WELTATLAS

Ausgabe 1950 mit 64 Karten 120 Seiten Ortsregister

Ein großer Atlas —

Das ist der Traum jedes heranwachsenden Mannes, das unentbehrliche Rüstzeug für den politisch interessierten Zeitungsleser, das unschätzbare Nachschlagewerk des geistig Schaffenden, des Akademikers, Kaufmanns und Beamten.

Das Interesse des Publikums an der guten Landkarte ist seit Jahrzehnten ständig gewachsen.

Auf dem Gebiete der geographischen Wissenschaft stand Deutschland von jeher bei den führenden Nationen und unter den großen Geographen ist der Name von Prof. Ernst Debes ein Begriff. Debes-Karten zeichnen sich aus durch absolute Zuverlässigkeit, Klarheit, vorzüglichen Stich und mustergültigen Druck: sie sind Spitzenleistungen der Kartographie.

Mit der **Columbus-Ausgabe**, deren Inhalt Debes-Karten bilden, wird ein geschlossener Atlas der ganzen Welt geboten. Als erster bedeutender Nachkriegsatlas zeigt er auch Großraumkarten, die einen Überblick ermöglichen, den sonst nur der Globus vermittelt. Der Druck ist in 6—10 Farben ausgeführt, ein großes Namen- und Ortsregister enthält alle in den Karten aufgenommenen Bezeichnungen. Format des geschlossenen Bandes: 36x44 cm, Format des aufgeschlagenen Kartenblattes: 42x56 cm.

Der **Columbus-Weltatlas** ist sehr preiswürdig und kostet in bestem Ganzleinen mit Goldaufdruck, einschließlich Schutzumschlag und Schutzkarton, als sogenannte Permanentausgabe mit auswechselbaren Karten nur Fr. 70.— plus Wust.

Ein gutes Kartenwerk bildet eine Quelle täglicher Freude, eine Fülle von Anregungen und den Grundstein für ein erweitertes Allgemeinwissen. Im Gegensatz zu manchen anderen Objekten behält ein guter Atlas auf Jahre hinaus seinen Wert, wofür die hohen Antiquariatspreise solcher Atlanten, die vor Jahrzehnten erschienen sind, einen überzeugenden Beweis bilden. Mit dem **Columbus-Weltatlas** ist der Name Debes aufs engste verbunden, und damit hat jeder Käufer die Gewähr für **wissenschaftliche Zuverlässigkeit, Qualität in Stich und Druck, Preiswürdigkeit.**

Auslieferung für die Schweiz:

KÜMMERLY & FREY - GEOGRAPHISCHER VERLAG - BERN

Hallerstraße 6-8

Benützen Sie den Bestellzettel auf der vierten Seite

INHALTSVERZEICHNIS DES COLUMBUS-WELTATLAS

Columbus-Weltatlas Ausgabe 1950 auf 32 Doppelkarten

Erdkarten

Seite 1/2 Bodengestalt der Erde
Nebenkarten:
1. Erde, Klima
2. Erde, Pflanzendecke
3. Erde, Landbauzonen

Seite 3/4 Die Erde, Staatenübersicht, Kolonialbesitz und Weltverkehr
Nebenkarten:
1. Erde, Bevölkerungsdichte
2. Erde, Völker
3. Erde, Sprachen

Seite 5/6 Nord- und Südpolgebiet
Seite 7/8 Der Atlantische Ozean
Der Pazifische Ozean

Europa

Seite 9/10 Europa, Staaten- und Verkehrsübersicht zu Lande und zu Wasser
Seite 11/12 Deutschland - Mitteleuropa, Übersicht u. Eisenbahnverkehr
Seite 13/14 Nordwestdeutschland
Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Nordholland
Seite 15/16 Westdeutschland
Nordrhein-Westfalen, Belgien, Südholland
Seite 17/18 Süddeutschland
Rheinland-Pfalz, Hessen, Württemberg-Baden, Württemberg-Hohenzollern, Bayern
Seite 19/20 Mitteldeutschland
Mecklenburg - Vorpommern, Land Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Sachsen
Seite 20a Schweiz
Seite 21/22 Beneluxstaaten
Belgien, Niederlande, Luxemburg
Seite 23/24 Frankreich, Belgien, Luxemburg
Seite 25/26 Britische Inseln
Seite 27 Skandinavien
Seite 27a Dänemark
Seite 28/29 Mittelmeerländer
Seite 30/31 Spanien
Seite 32/33 Italien
Seite 34 Griechenland
Seite 35/36 Donauländer
Seite 37/38 Europäisches Rußland

Asien

Seite 39/40 Asien
Staaten- und Verkehrsübersicht
Seite 41/42 Nordasien
Seite 43/44 Vorderasien
Seite 45/46 Südasien
Seite 47/48 Südostasien
Seite 49/50 Ostasien

Australien

Seite 51/52 Australien und Ozeanien

Afrika

Seite 53/54 Afrika
Staaten- und Verkehrsübersicht
Seite 55/56 Südafrikanische Union

Amerika

Seite 57/58 Nord- und Mittelamerika
Staaten- u. Verkehrsübersicht
Seite 59/60 Vereinigte Staaten, Kanada südl. Teil, Mexiko nördl. Teil
Seite 61/62 Südamerika
Staaten- und Verkehrsübersicht

Ist die Erde entdeckt?

Etwa die Hälfte der gesamten Landfläche, also 70 Millionen Quadratkilometer, ist unbewohnt und unbebaut. Und was man auch immer über die „entschleierte Erde" sagen mag, es bleibt doch Tatsache, daß viele Millionen Quadratkilometer des Erdballs so gut wie unerforscht sind, auch noch heute, im Jahre 1950. Freilich haben Flugzeuge nahezu alle Erdgebiete überflogen, den Mount Everest so gut wie fernste Dschungel und Wüsten. Aber mächtige Gebiete fast aller Kontinente sind uns nach wie vor verschlossen.

Bekannt waren von der Gesamtoberfläche der Erde (Land und Meer)

im Jahre 1000 n. Chr.	8 %
im Jahre 1500 n. Chr.	20 %
im Jahre 1700 n. Chr.	55 %
im Jahre 1900 n. Chr.	85 %
im Jahre 1950 n. Chr. etwa	95 %

Freilich gibt es Optimisten, die behaupten, daß jetzt alle „weißen Flecken" von der Landkarte verschwunden seien. In Wirklichkeit ist die Erde noch voller Geheimnisse. Wir wollen gar nicht von den unerforschten Meerestiefen reden, deren Tiefen wir erst mühselig festgestellt haben und deren Geheimnisse uns vielleicht ewig verschlossen sind. Fast das ganze Südpolargebiet mit über 7 Millionen Quadratkilometer ist uns noch ein Rätsel; was wir davon kennen sind Randgebiete.

Immer wieder werden unbekannte Inseln entdeckt, so zuletzt in der Arktis. Niemand kann sagen, ob sie schon immer existierten, oder ob sie erst in jüngster Zeit aus dem Meer aufgetaucht sind. Kein Lebender hat je den Mount Everest bestiegen, ja, wir wissen noch nicht einmal, ob er wirklich der höchste Berg der Erde ist. In den unerforschten Gebirgsteilen Innerasiens, am Oberlauf des Huang-Ho, soll es Berge über 9000 m geben, die den 8840 m hohen Mount Everest genau so entthronen, wie er einst den Gaurisankar in den Schatten stellte. Andere Berge hingegen (z. B. die Sierra Roncator im Matto-Grosso), die auf unseren Karten eingezeichnet sind, gibt es nicht, wie die neuesten Forschungsergebnisse zeigen.

Allein im Gran Chaco-Gebiet sind einige hunderttausend Quadratkilometer Land so gut wie unerforscht. Ähnlich ist es am Amazonas. Und in Neu-Guinea sollen in abgelegenen Gegenden noch Menschen hausen, die nie über die Steinzeitkultur hinausgekommen sind. Die Quellgebiete des Brahmaputra und des Orinocos hat noch kein Weißer betreten; ebenso wissen wir noch nicht, wo der mächtige Jangtsekiang entspringt.

Im Innern Brasiliens sind noch große Gebiete unerforscht. Seit dem Jahre 1925 ist dort der britische Oberst Fawcett verschollen. Er war ausgezogen, um die sagenhaften „Goldenen Städte" zu finden, wie sie übrigens britische Flieger auch in den Wäldern Ceylons gesichtet haben wollen. Oberst Fawcett ist nie zurückgekehrt. Er wurde höchstwahrscheinlich von den äußerst weißenfeindlichen Indianern dieses Gebietes erschlagen.

Forscher, Pioniere und Abenteurer haben noch viel zu tun, wenn sie auch die letzten — und interessantesten — Geheimnisse der Erde entschleiern wollen. — Atlanten, Karten und Globen sind die besten Hilfsmittel, den Fortschritten der Erderforschung zu folgen.

BESTELLZETTEL (in offenem Couvert an Ihre Buchhandlung oder den Verlag einsenden)

Senden Sie mir bitte von Kümmerly & Frey, Bern

_____ Expl. **Columbus-Weltatlas** à Fr. 70.— plus Wust.

Der Betrag ist durch Nachnahme zu erheben —
wird umgehend auf Ihr Postcheckkonto einbezahlt

Name nnd Adresse: _____

Datum: _____

WISSENSCHAFTLICHE LUFTBILD-INTERPRETATION

Ein methodischer Versuch

Von Toni Hagen, Zürich

Mit 125 Textfiguren und 19 Anaglyphentafeln

VORWORT

Die folgende Abhandlung unterzieht die wissenschaftliche Luftbild-Interpretation einer methodischen Erörterung und wird vor allem ihre Zusammenhänge mit der geographischen oder landschaftskundlichen Forschung darstellen. Anlaß hierzu waren ausgedehnte eigene Arbeiten und mehrjährige Erfahrungen mit Studenten in Kursen für Photogeologie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule. Im Zusammenhang damit wurde naturgemäß auch die bereits sehr umfangreiche Literatur herangezogen. In geographischen Arbeiten namentlich der Schweiz dienten Luftbilder bisher hauptsächlich als vorzügliches Anschauungsmittel. Der folgende Aufsatz soll aber zeigen, daß an Senkrechtaufnahmen auch geforscht werden kann, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Stereoskopie.

Die Arbeit gliedert sich in drei Teile. Im ersten, allgemeinen Kapitel werden Zweck und Methodik der Luftbild-Interpretation betrachtet, während der zweite, spezielle Teil Auswertungen enthält. Die Beispiele betreffen Landschaften sehr verschiedenen Charakters (Karstgebiet, tropisches Regenwaldgebiet, Tafelberglandschaft von Südafrika, schweizerische Molasselandschaft und Jura). Das letzte Kapitel geht kurz auf die Eigenschaften und auf den Gebrauch der Luftbilder ein und verweist auf das in der Eidgenössischen Landestopographie archivierte reichhaltige Bildmaterial, womit einem Bedürfnis aller Geographen entsprochen werden dürfte.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, all den Helfern und Förderern dieser Arbeit zu danken. In erster Linie seien meine ehemaligen Lehrer, die Herren Professoren F. Baeschlin, F. Kobold, R. Staub und A. Jeannet genannt. Sie haben großes Interesse für die Luftbild-Interpretation bekundet und sind mir immer mit Rat und Tat beigestanden. Auch den Herren Prof. H. Gutersohn und E. Imhof bin ich für ihre Unterstützung großen Dank schuldig. An jungen Helfern sind zu erwähnen: cand. geol. Matthias Zimmermann, Christoph Keretz und Hans Heierle, welche Teile der Juraauswertungen, namentlich die photogeologischen Belange, erstellt haben. Großen Dank schulde ich auch der Eidgenössischen Landestopographie und der Eidgenössischen Vermessungsdirektion, die mir jederzeit bereitwillig ihr reiches Bildermaterial zur Verfügung gestellt haben. Speziell seien genannt die Herren Direktor K. Schneider, Direktor H. Härry, M. de Rämy, M. Brenneisen, M. Vuille und W. Bräm.

Die Finanzierung dieser Arbeit, besonders der Anaglyphen, wurde ermöglicht durch Beiträge folgender Institutionen und Gönner:

1. Fonds zur Förderung wissenschaftlicher Arbeiten auf dem Gebiete des Vermessungs- und Kartenwesens (Kuratorium: der Präsident des Schweiz. Schulrates Prof. Dr. H. Pallmann, Prof. F. Kobold und Prof. Dr. h. c. E. Imhof);
2. Albert-Barth-Fonds der ETH;
3. Herr Ing. L. Wyrsch von der Schweizerischen Lichtbildanstalt;
4. Firma Conzett & Huber, die für diese Arbeit ein spezielles Entgegenkommen gezeigt hat.

All den Genannten, vor allem dem Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, Herrn Prof. Dr. H. Pallmann, sei hiemit der verbindlichste Dank ausgesprochen. Ganz spezieller Dank gebührt Herrn Pd. Dr. E. Winkler, dem Redaktor der «Geographica Helvetica». Durch seine anregenden Diskussionen und durch seine speditive Art hat er wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Zürich, im Juli 1950. Der Verfasser

1. ZWECK UND METHODIK DER LUFTBILD-INTERPRETATION

1.1 HISTORISCHES

Um einen Einblick in die aktuelle Situation der Luftbild-Interpretation zu geben, erscheint ein Rückblick auf die Geschichte ähnlicher Bestrebungen zweckmäßig. Die Anfänge der photographischen Aufnahme aus der Luft reichen weit zurück. Bereits im Österreichisch-Italienischen Krieg 1859 und im Amerikanischen Bürgerkrieg 1861—1865 wurden Aufnahmen der feindlichen Stellungen vom Ballon aus hergestellt (EWALD, 1920). Im Jahre 1898 machte sodann auch ALBERT HEIM anläßlich seiner Ballonfahrt mit der «Wega» Luftaufnahmen und war überrascht vom neuartigen Anblick der Erdoberfläche aus der Vogelschau. Der große Aufschwung der Fliegerbildaufnahme setzte aber erst im Weltkrieg 1914—1918 ein. Im damaligen Stellungskrieg war es nicht mehr möglich, mittels Augenerkundung während des raschen Überfliegens die einzelnen Befestigungen durch Einskizzieren in Karten festzulegen. Die photographische Aufnahme trat hier notwendigerweise als Ersatz hinzu.

Schon EWALD (1920) erkannte die Möglichkeiten der Verwendung von Fliegerbildern auch für friedliche Zwecke. Er unterstrich ihre Überlegenheit gegenüber Karten beispielsweise für Aufnahmen im Wattenmeer, bei der Festlegung wechselnder Zustände, zur Gewinnung geographischer Charakterbilder, für Heimatkunde und Siedlungswesen, für wissenschaftliche Zwecke und schließlich zur Lösung vermessungstechnischer und kartographischer Aufgaben. Die stereoskopische Betrachtung kann die Möglichkeiten des Luftbildes nach EWALD sehr erweitern. Auch für den Unterricht empfiehlt EWALD das Fliegerbild, aber lediglich als Demonstrations- nicht als Forschungsmittel. In die gleiche Zeit fallen die Begründung der Photogeologie durch General BROOKS (1920), der als Chefgeologe der amerikanischen Armee in Frankreich tätig war sowie deutsche Arbeiten aus dem Nahen Osten (RANGE, 1922).

Zwischen den beiden Weltkriegen hat die Verwendung der Luftbilder für friedliche Zwecke einen gewaltigen Aufschwung genommen. Es seien nur einige wenige Arbeiten genannt: Holztaxationen in großen Gebieten von Kanada mittels Schrägaufnahmen; forst- und agrarwirtschaftliche Aufnahmen in Rhodesien und Burma, Landesplanung im Tennessee Valley in den USA (HUDSON, 1936); archäologische Forschungen in England (CRAWFORD, 1938) und in Syrien (POIDEBARD, 1924) usw. In erdkundlicher Hinsicht ist die Luftbildforschung eng mit dem Namen von C. TROLL (1939, 1943) verbunden. Vom Standpunkt des Kartographen wurde die Luftbildforschung von E. IMHOF (1950) behandelt.

Am konsequentesten wurden die Luftbilder wohl von den großen Erdölgesellschaften benutzt, woraus sich denn auch seit etwa 1920 eine spezielle Art der geologischen Erkundung und Kartierung, nämlich die Photogeologie, herauskristallisiert hat. Bahnbrechende praktische Arbeiten auf diesem Gebiet hat die Bataafsche Petroleum Maatschappij in den Jahren 1935—1937 in Neuguinea geleistet. In der Schweiz verbindet sich der Begriff Photogeologie vor allem mit dem Namen von R. HELBLING in Flums, der besonders auf dem Gebiete photogeologischer Kartierungsmethoden Pionierarbeit geleistet hat.

Der geschichtliche Abriß der Luftbildforschung wäre unvollständig, wenn nicht auch die Pioniere der eleganten Methode der Photogrammetrie genannt würden: PULVRICH, SCHEIMPFLUG, von OREL (welcher im Jahre 1908 den ersten Stereo-Autographen konstruiert hat, der bei Zeiß im Jahre 1914 gebaut worden ist), von GRUBER, FINSTERWALDER, WILD.

Die Entwicklung der Luftbildarbeit steht heute in den verschiedenen Ländern auf ungleichen Stufen (z. B. Amerika—Schweiz). Ihre Bedeutung für die Interpretation und Feldarbeit ist aber unbestritten. Hinsichtlich der meßtechnischen Auswertung gehen die Urteile etwas auseinander, indem das Ausland die schnellen, dafür aber weniger genauen Methoden vorzieht (Einbildphotogrammetrie, Photomosaiks, Spiegelstereoskop, Multiplex), während in der Schweiz dank der photogeologischen Arbeit von R. HELBLING und der Aufnahmen der Eidgenössischen Landestopographie die exakten stereophotogrammetrischen Methoden auf hohe Stufe gebracht worden sind.

Die historische Skizze läßt erkennen, daß der Aufschwung der Luftbildarbeit den Praktikern zu verdanken ist (Erdölgeologie, Bergbau, Forstwirtschaft, Landesplanung). Daraus resultieren gewisse Nachteile zweckgebundener Einseitigkeit, welche auch in der Literatur und in den Lehrplänen der Hochschulen zum Ausdruck kommen. Beispielsweise sind mehrere amerikanische Lehrbücher über Photogeologie erschienen, die eine Menge von Luftbildern mit sehr interessanten geologischen, hydrologischen, bodenkundlichen Details usw. zeigen. Hingegen empfinden wir das Fehlen von zusammenhängenden Interpretationen in diesen Werken, von Synthesen zu wissenschaftlicher Landschaftsbeschreibung, als Mangel. (In der amerikanischen Literatur wird häufig die gesamte Luftbild-Interpretation in dem Begriff «Photogeologie» zusammengefaßt.) Bei praktischen Aufgaben hat jede Fachrichtung die Luftbilder nur für ihre speziellen Zwecke interpretiert; selten wurde versucht, eine umfassende Beschreibung der Landschaft zu geben. Letztere ist für den Wissenschaftler eine besonders reizvolle Tätigkeit, da das Luftbild in einzigartiger Weise gestattet, die Gesamtheit der Einflüsse der verschiedensten Faktoren auf die Landschaft und das Werden der Landschaften zu studieren. Eine Luftbild-Interpretation dieser Art schafft eine Verbindung zwischen den verschiedensten Zweigen der Wissenschaften. Sie führt den Forscher vom Spezialistentum zurück zu einem Denken auf breiterer Grundlage, und sie regt die Spezialisten an, sich zu «Teams» zu vereinigen. Treffliche Arbeiten zeigen,

daß die Geographie als Wissenschaft, besonders landschaftskundlich, bedeutend mehr aus den Luftbildern schöpfen kann als irgendeine andere wissenschaftliche Fachrichtung. Die wissenschaftliche Luftbild-Interpretation identifiziert sich somit bis zu einem gewissen Sinne geradezu mit moderner Geographie. Ihre Aufgaben seien daher nachstehend kurz skizziert.

1.2 WOZU LUFTBILD-INTERPRETATION?

Wesen und Zweck der Luftbild-Interpretation lassen sich gut am Beispiel der geographischen Wissenschaft erläutern.

Die Aufgaben der Geographie haben im Laufe der Zeit wie die jeder Wissenschaft Wandlungen durchgemacht, und auch heute ist die Begriffs- und Theorienbildung im Flusse. Indessen zeigt sich immer schärfer die Hinwendung zum Studium der vom Menschen gestalteten Kulturlandschaft.

Auch die Methoden der Geographie haben Wandlungen durchgemacht. Anfänglich stand die Großgliederung der Landschaften, d. h. die deduktive Arbeitsweise, im Vordergrund. Später wurde diese durch die induktive, d. h. durch die Detailuntersuchung von Regionen im Feld ergänzt, wobei die Geographen sich eng an die naturwissenschaftlichen Arbeitsmethoden anlehnten. Deren Wesen besteht bekanntlich darin, daß primär am Einzelobjekt, und zwar in der Regel analytisch geforscht wird und daß erst darauf gestützt die Gewinnung von Gesetzen (Physik) oder großräumigen Gliederungen (Geologie) erfolgt. Diese sogenannte «Mikrogeographie» führte aber ebenfalls zu Unzulänglichkeiten, indem oft der Blick fürs Ganze, namentlich größerer Gebietseinheiten, verlorenging. Auch jeder kartierende Geologe kennt die Schwierigkeiten der induktiven Forschungsmethode: trotz großen Zeitaufwandes ist es oft sehr schwierig, die Unmenge von Detailuntersuchungen zusammenfassend und klar kartenmäßig zu einer Gesamterkenntnis zu gestalten. Noch so viele Detailprofile, Dünnschliffe und Fossilien machen noch keine geologische Karte, d. h. noch keine geologische beziehungsweise genetische Gliederung des erdgeschichtlichen Geschehens aus. Aber man war eben diesbezüglich ausschließlich auf eine Synthese der Felduntersuchungen angewiesen. Noch so scharfsinnige Überlegungen und großräumige Gliederungen waren indes zum Scheitern verurteilt, wenn ihnen nicht in der Natur beobachtetes Tatsachenmaterial zugrunde lag. Ein Fortschritt der Arbeitsmethodik wurde jedoch erst durch das Luftbild ermöglicht; denn es gestattet, sowohl große Räume mit einem Blick zu erfassen, vorgängig der Feldarbeit Gesetzmäßigkeiten zu erkennen, wie auch die Detailerkenntnis anzuregen. Analoges gilt für die Geographie. Das Luftbild ist somit für diese das Forschungsmittel, das gestattet, mittels des großzügigen Überblicks primär Deduktionen durchzuführen und dadurch die nachfolgenden Induktionen, d. h. die detaillierten Felduntersuchungen, entscheidend zu fundieren und auch zu rationalisieren. Geographische Arbeit an Fliegerbildern kann — analog der Photogeologie — mit Photogeographie bezeichnet werden. Es sei hier betont, daß die Photogeographie nicht Ersatz für die bisherige Geographie sein kann, sondern eine Ergänzung und ein Hilfsmittel, eine rationelle Untersuchungs- und Aufnahmemethode neben andern ist. Sie ersetzt die Feldarbeit des Geographen keineswegs, so wenig wie die Photogeologie den Hammer oder das Mikroskop des Geologen, das Fliegerbild das Bohrgerät des Kulturingenieurs oder den Spaten des Archäologen ersetzen kann.

1.3 LUFTBILD UND KARTE

Die geographische Forschung oder Landschaftskunde verwendet als ein Hauptmittel die Karte. Karten sind Abstrahierungen bestimmter Geländeabschnitte von verschiedenen Gesichtspunkten aus und haben die Aufgabe, bestimmte Daten darzustellen. Solche Daten können entweder im Feld erhoben (z. B. topographische oder geologische Karten) oder aus statistischen Unterlagen zusammengetragen werden (z. B. wirtschaftsgeographische Karten). Es lassen sich auch aus bestehenden Karten einzelne

Daten herausnehmen und zwecks Übersichten und Vergleichen in einer neuen Karte darstellen (z. B. Entnahme des Gewässer- oder Verkehrsnetzes aus normalen topographischen Karten).

Es erhebt sich nun die Frage, welche Bedeutung dem Luftbild im Rahmen der Hilfsmittel der Geographie zukommt, speziell ob Luftbilder geographische Karten ergänzen oder ersetzen können. Vielerorts herrscht die Meinung, Luftbilder seien vorallem wertvoll, wenn sie einen großen Bildmaßstab aufweisen; sie hätten dann fast die Bedeutung von großmaßstäblichen Karten oder Plänen. Dem ist entgegenzuhalten, daß auch diese nur eine beschränkte Zahl geographischer Daten (welche konventionell festgelegt sind und durch oft nicht maßstäbliche Signaturen ausgedrückt werden) wiedergeben. Das Luftbild hingegen zeigt (namentlich bei stereoskopischer Betrachtung) das Modell der Landschaft selbst. Noch mehr, es zeigt neben der kartographischen Übersicht auch die Aufsicht, ja sogar die Durchsicht. Erfahrungsgemäß hat sich für die landschaftskundliche Interpretation ein Bildmaßstab von zirka 1 : 20000 bis 1 : 50000 als zweckmäßig erwiesen. Bei größeren Maßstäben ist die pro Bild überdeckte Fläche gering, so daß die Übersicht mangelhaft wird, und bei kleinen Maßstäben entsteht ein fühlbarer Verlust an identifizierbaren Details. Bei einem Maßstab von 1 : 50000 können beispielsweise Siedlung und Parzellierung noch gut erkannt werden (vgl. Anaglyphen vom Jura).

Wissenschaftliche Luftbild-Interpretation führt immer zu graphischen Darstellungen. (Der Großteil der beiliegenden Auswertungen und Figuren sind geographische Karten.) Luftbilder können daher geographische Karten (Karte im Sinne eines Endprodukts der Forschung) keinesfalls ersetzen, wie z. B. topographische, geologische, geobotanische Karten usw. Wohl sollen dagegen Luftbilder mehr als bisher an Stelle solcher geographischer Karten verwendet werden, welche nur Mittel zum Zweck sind. Wenn beispielsweise mehrere Blätter des Siegfriedatlas dazu benutzt werden, das Gewässernetz durchzupausen, so dient der Siegfriedatlas als Mittel zum Zweck, und das Durchpausen ist keine wissenschaftliche Arbeit. Wird hingegen das Gewässernetz Stereobildern entnommen, so wird der Interpret diese Arbeit unter Anspannung des Geistes ausführen, und sofern er sich dazu genügend Zeit nimmt, wird er bei dieser einen Arbeit schon ein gutes Bild der Landschaft gewinnen können. Er merkt beispielsweise, daß das Gewässernetz der geologischen Struktur entspricht, daß die Siedlungen mehrheitlich an der einen Seite des Tales liegen (Südexposition); er sieht alte Flußschlingen (an der Vegetation); ferner ist es ihm infolge der Überhöhung der Stereobilder ein leichtes, Alluvialebenen gegenüber dem Hügelgebiet auszuscheiden.

Desgleichen besteht ein wesentlicher Unterschied in der Erlangung wissenschaftlicher Erkenntnisse, z. B. bei der Herstellung von Landnutzungskarten: Bei bloßem Durchpausen von Wald, Weide und intensive genutztem Land aus bestehenden topographischen Karten ist in landschaftskundlicher Hinsicht (wobei Landschaft gemäß WINKLER [1946] als Korrelationseffekt von Litho-, Hydro-, Atmo- und Biosphäre definiert ist), nicht viel gewonnen. Der einzige erkennbare Korrelationseffekt ist derjenige zwischen Relief und Landnutzung; sogar der lithosphärisch bedingte Effekt wird nur zum kleinsten Teil erfaßt. Soll der ganze Einfluß der Lithosphäre berücksichtigt werden, so muß auch die geologische Karte beigezogen werden. Aber auch unter Verwendung aller möglichen Spezialkarten bleibt diese Art landschaftskundlicher Forschung nur ein Zusammentragen der Resultate anderer Arbeiten. Beim Luftbild dagegen ist unmittelbare Forschung am Modell des Objekts möglich, wobei vielerlei für die Landschaftskunde wenig Wichtiges automatisch wegfällt. So ist beispielsweise die Stratigraphie in einer geologischen Karte von geringem Interesse; wichtig ist die lithologische Gliederung, die das Ziel jeder photogeologischen Interpretation darstellt. Z. B. ist wichtiger zu wissen, ob der Untergrund eines Gebietes aus Mergel besteht, als zu wissen, ob ihn Oxford- oder Keupermergel zusammensetzen.

Um auf unser Beispiel von der Landnutzung im Jura zurückzukommen, sei nur stichwortartig angeführt, wie vielerlei Korrelationseffekte bei der Forschung mit Luftbildern erkannt werden können: Der Interpret sieht klar, daß der Wald an gewisse geologische Schichten gebunden ist, nämlich an harte Schichten, welche Schichtrippen bilden. Im Wald selbst erkennt er verschiedene Strukturen, bedingt einerseits durch den geologischen Untergrund, anderseits durch forstwirtschaftliche Eingriffe. Grenzen homogener Waldstücke entsprechen oft auch Besitzgrenzen. Der Interpret erkennt, wie die Weiden höher gelegene, mittelsteile Reliefzonen, bedingt durch mittelharte geologische Schichten, bevorzugen, wie Äcker auf Terrassen im Schatten von Windschutzstreifen angelegt sind usw. Bei Betrachtung der Lage der Siedlungen kommt ihre Anpassung an das Relief, an die Verkehrserschlossenheit, an die Exposition, an intensiv nutzbare Böden (bedingt durch weichere geologische Formationen) zum Ausdruck. Wenn sie beispielsweise auf Rippen zusammengedrängt sind, ist im Luftbild zu erkennen, ob es Moränen oder Schichtköpfe sind. Im ersten Fall liegt das Motiv oft im Meiden sumpfigen Grundes, im zweiten Fall in der Ausnützung guten Bodens. Abgrenzungen zwischen einzelnen Wirtschaftseinheiten zeigen sich durch Kreten, Bäche, Tobel, Waldstreifen und Grünhecken; und endlich kommt in der Parzellierung der Unterschied zwischen den Blockfluren der Einzelhöfe und den Gewanneinteilungen der Dörfer zum Vorschein. Bei den letzten deuten besonders regelmäßige Einteilungen, vor allem wenn sie in Ebenen gelegen und von Wegen begrenzt sind, auf Meliorationen jüngeren Datums.

Luftbilder ermöglichen aber nicht nur landschaftskundliche Forschung, sondern sie vermögen auch umgekehrt als Grundlage für Kartenauszüge und Spezialkarten zu dienen. In den im zweiten Kapitel gegebenen Auswertungen dienten die Luftbilder beispielsweise für die Herstellung von topographischen, photogeologischen und wirtschaftsgeographischen (in beschränkterem Sinne) Karten, ferner zur Darstellung des Gewässernetzes, der Bruch- und Kluftsysteme, der Vegetation, der Landnutzung. Man hört oft die Einwände, daß es sinnlos sei, für solche Auswertungen Zeit zu verschwenden (beispielsweise für die Aufzeichnung des Gewässernetzes), da man sie rascher aus bestehenden topographischen Karten herstellen könne. Aber Wissenschaft hat nicht nach Zeitaufwand zu fragen, sondern exakte Erkenntnis zu erstreben, die ihren Wert in sich selbst hat. Es hat sich übrigens immer wieder gezeigt, daß wissenschaftliche Grundlagenforschung — wenn auch nicht momentan, so doch später — irgendwie einmal praktischen Nutzen zeigt.

Da nun Luftbilder wahrhafte Landschaftsforschung ermöglichen, bedeuten sie für diese ein ausgezeichnetes Hilfsmittel; sie sind dazu prädestiniert, viele Arbeiten, für welche man früher auf Karten angewiesen war und welche sich daher oft geisttötend gestalteten (einfaches Durchpausen), interessanter zu gestalten und namentlich auf wissenschaftliche Grundlage zu stellen. Es wäre nun aber einseitig, wenn nicht zum Schluß noch darauf hingewiesen würde, daß es viele kulturlandschaftliche Merkmale gibt, zu deren Erforschung und Kartierung die Luftbilder nicht viel beitragen können (z. B. Haustypen, linguistische Karten usw.). Dennoch sind Luftbilder keineswegs nur oder stets Ergänzungen geographischer Karten, sondern gleichwertig neben ihnen stehende Forschungsinstrumente, die jedoch von Fall zu Fall selbständige oder ergänzende Funktion haben.

1.4 LUFTBILD UND LANDSCHAFTSFORSCHUNG

1.41 Der Begriff Landschaft

Um das Luftbild als Instrument der Landschaftsforschung zu kennzeichnen, haben wir an den Begriff der Landschaft anzuknüpfen.

Landschaft in geographischem Sinn ist (vgl. Seite 212) wie schon erwähnt, der Korrelationseffekt von Litho-, Hydro-, Atmo- und Biosphäre, wobei zumeist bestimmte Ausschnitte der Erdhülle damit gemeint sind. Doch läßt sich die obige Definition bzw. der Begriff Landschaft auf die Erdhülle als Ganzes übertragen.

Eine wesentliche Aufgabe der Landschaftskunde ist die Gliederung der Landschaften. Hiefür eignet sich das Luftbild besonders gut. Die Schwierigkeit liegt nur darin, daß verschiedene Forscher — je nach ihrer Fachrichtung oder nach ihrem Interesse — den Begriff des Landschaftselements verschieden fassen. Es ist Aufgabe der Landschaftskunde, solche Landschaftselemente auszuwählen, welche homogen erscheinen und der geschlossene Ausdruck einer größtmöglichen Zahl von landschaftsbildenden Faktoren darstellen. In Arbeiten, die sich mit der Luftbild-Interpretation befassen, wird die Landschaft meist nach den Elementen benannt, die visuell besonders auffallen, d. h. physiognomisch dominant erscheinen. So wird beispielsweise die Jura«landschaft» vom Geologen als «junge Faltengebirgslandschaft» bezeichnet, vom Geomorphologen als «Kettenjura» (im Gegensatz zum Tafeljura), vom Pedologen als «Humuskarbonat- und Rendzinalbodenlandschaft», vom Geobotaniker als «Landschaft des Laubmischwaldgürtels mit bestimmter Zusammensetzung», vom Agronomen als «Gemischte Ackerbau-Graslandschaft», vom Volkswirtschafter als «Gemischte Agrar-Industrie-Landschaft» (Uhrenindustrie!). Als weiteres Beispiel sei das Tößbergland angeführt: Der Geologe nennt es «Molasselandschaft mit horizontaler Schichtung», der Geomorphologe «Fluviatil zertalte Berglandschaft», der Pedologe «Braunerdelandschaft», der Geobotaniker «Nadelwaldlandschaft», der Agronom «Graslandschaft mit Ackerbau», der Volkswirtschafter «Reine Agrarlandschaft» und der Volksmund «Tannzapfenland».

Aber auch der Geograph kann ein und dieselbe Landschaft sehr verschieden bezeichnen, je nach den Erscheinungen, auf die er sein Hauptaugenmerk richtet. Landschaften in diesem, d. h. im Sinne der oben angeführten Spezialgebilde sind jedoch nicht geographische «Landschaften», Landschaften im eigentlichen Wortsinne, sondern «Zonen», «Regionen». Daher sind sie auf die soeben genannte Art auch nicht genügend charakterisiert. Bei Sumpfgebieten beispielsweise ist wohl der «Sumpf» das Hauptmerkmal, wenigstens für den terrestrischen Beobachter (terrestrisch = am Boden). Welche Unterschiede bestehen jedoch zwischen den sibirischen Tundren und den tropischen Mangrovesümpfen! Mit dem Begriff «Sumpf» aus der Hydrologie ist demnach eine solche Landschaft keineswegs hinreichend beschrieben. Der «Sumpf» ist ein notwendiges, aber nicht hinreichendes Merkmal. Der Begriff «Mangrovelandschaft» sagt in diesem Fall viel mehr: «Sumpf» mit Salzwasser in tropischem Klimabereich.

Die Luftbild-Interpretation kann erst dann Anspruch auf Vollständigkeit erheben, wenn sie die Gesamtheit der landschaftsbildenden Faktoren berücksichtigt. In der Landschaft bilden Litho-, Hydro- und Atmosphäre die abiotische «Welt» (im Sinn Heideggers; vgl. Bobek und Schmithüsen). Die Biosphäre ihrerseits wird für die Betrachtung zweckmäßigerweise in die pflanzliche, tierische und menschliche (geistbestimmte) «Welt» aufgeteilt, so daß grundsätzlich vier «Welten» zu unterscheiden sind, nämlich: 1. die abiotische Welt, 2. die pflanzliche Welt, 3. die tierische Welt, 4. die geistbestimmte Welt, wobei 2—4 von Bobek-Schmithüsen auch als «vitale Welt» zusammengefaßt werden.

Für die Luftbild-Interpretation fällt die tierische Welt so gut wie ganz weg, so daß man sich in der Praxis mit drei «Welten» begnügen kann. Die Gliederung der Landschaftsforschung kann hauptsächlich nach: 1. substanziellen Gesichtspunkten (nach der Materie, zum Beispiel in ihren abiotischen und biotischen Erscheinungsformen), 2. räumlichen Gesichtspunkten (zum Beispiel nach klein- und großräumigen Erscheinungsformen, physiologischen und ökologischen Beziehungen), 3. zeitlichen Gesichtspunkten (nach dem Zeitfaktor) erfolgen.

Je nach diesen Gesichtspunkten können auch verschiedene Landschaftselemente ausgeschieden werden. Die Darstellung dieser Landschaftselemente auf Grund der Untersuchung im Luftbild erfolgt zweckmäßigerweise graphisch. Dabei lassen sich scheinbar stofflich-räumlich und strukturell einheitliche Zonen oder Provinzen als Einheitsflächen auffassen. Nachstehend sei auf das Wesen solcher Einheitsflächen näher eingegangen und ihre Bedeutung für die wissenschaftliche Luftbild-Interpretation beleuchtet.

1.42 Abiotische Landschaftselemente

Als abiotische Landschaftselemente werden die Litho-, Hydro- und Atmosphäre zusammengefaßt, von denen die letztere in der Regel aus dem Rahmen der Luftbild-Interpretation herausfällt. Das dominierende Element bildet die Lithosphäre, die sich in kleinste homogene Einheiten, die sogenannten Teilkomplexe (zum Beispiel Gestein), gliedern läßt (nach Bobek und Schmitthüsen, 1949).

In einer Schichtrippenlandschaft beispielsweise bilden sowohl die Schichtköpfe, die Schichtplatten wie auch die Terrassen der weichen Schichten solche Teilkomplexe, oder anorganische Landschaftselemente niederster Größenordnung. (Vergleiche hiezu die Schichtrippenlandschaft der Fig. 1.) Die charakteristischen Figuren, die sich jeweilen zwischen zwei konsequenten Flüssen befinden (Fig. 2),

wiederholen sich im ganzen Bereich der Schichtrippenlandschaft. Schichtkopf- und Schichtplatten-Elemente ergeben zusammen einen abiotischen Gesamtkomplex oder ein anorganisches Landschaftselement zweiter Größenordnung. Dieses ist in diesem Fall identisch mit einer geomorphologischen Einheit.

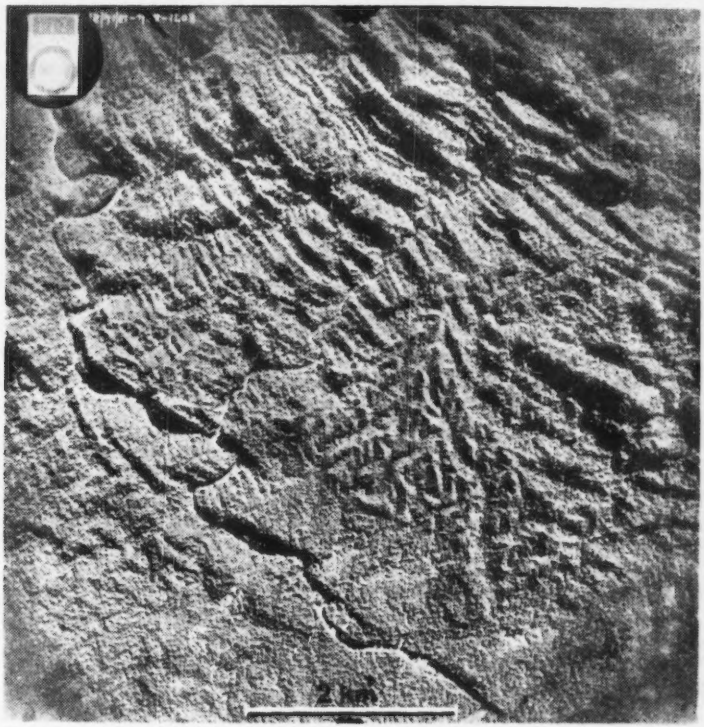


Fig. 1. Schichtrippenlandschaft im tropischen Regenwaldgebiet von Neuguinea (Aufnahme und Veröffentlichungsrecht der Bataafsche Petroleum Maatschappij, Den Haag. Klischee NZZ). Obschon der Boden infolge der Bedeckung mit tropischem Regenwald gar nirgends sichtbar ist, kommt doch die Schichtrippenlandschaft (namentlich im obern Bildteil) gut zum Ausdruck. (Siehe Beschreibung Seite 226.)

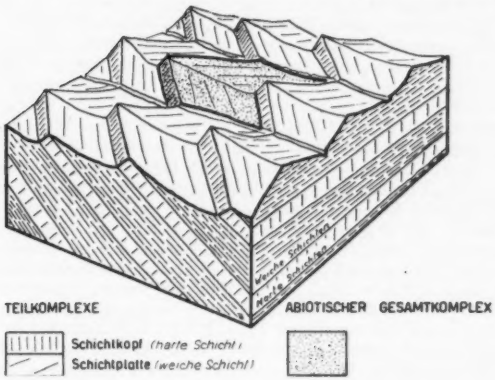


Fig. 2. Abiotische Teil- und Gesamtkomplexe einer Schichtrippenlandschaft; lithologisch, das heißt materiell bedingt.

Auch in einem Faltengebirge (zum Beispiel im Kettenjura) lassen sich solche abiotische Teil- und Gesamtkomplexe ausscheiden. Teilkomplexe sind beispielsweise Ausbisse harter Schichten, Flanken von Antiklinalen, durch Erosion bloßgelegte Antiklinalkerne von weichen Schichten, Alluvialebenen usw. Verschiedenartige solcher Teilkomplexe ergeben zusammen einen abiotischen Gesamtkomplex, zum Beispiel eine Synklinale oder eine Antiklinale oder ein Isoklinaltal. Es ist eine konventionelle Angelegenheit, welche Art abiotischer Gesamtkomplexe ausgeschieden werden soll. Die abiotischen Gesamtkomplexe bilden je nach der räumlichen Anordnung der Elemente Mosaikgefüge oder Zonationsgefüge. Analog lassen sich auch die Hydrosphäre und Atmosphäre in die kleinsten Elemente aufgliedern

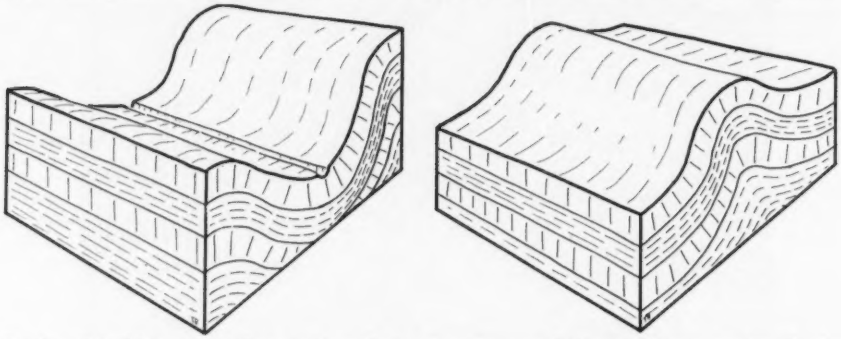


Fig. 3 und 4. Abiotische Gesamtkomplexe eines jungen Faltengebirges, strukturell oder formal bedingt. Antiklinalkomplex (rechts) und Synklinalkomplex (links).

Das Luftbild zeigt aber nicht nur isolierte abiotische Gesamtkomplexe für sich, sondern auch ihre räumliche Gruppierung und Ausdehnung, das heißt die Gesamtkomplexgruppen (vergleiche Fig. 57). («Fliese» nach SCHMITHÜSEN [1949].) Diese Gruppen sind wesentliche Elemente der Landschaftsanalyse.

1.43 Biotische Landschaftselemente

Die biotische (nicht geistbestimmte) «Welt» wird im Luftbild hauptsächlich durch das Pflanzenkleid sichtbar gemacht. Auch die biologischen Erscheinungen lassen sich in räumliche Bereiche, Elementarzonen, aufgliedern: Die Lebewesen (Flora, Fauna, Mikrofauna) passen sich in Auswahl und Vergesellschaftung bis zu einem gewissen Grade ihrer Umgebung an. Sie fügen sich harmonisch in die anorganischen Einheiten, in die Gesamtkomplexe, ein. Die Lebensgemeinschaft auf einem Gesamtkomplex wird Bioceonose genannt. Die Bioceonose integriert mit dem abiotischen Gesamtkomplex zu einer biologischen Einheit, zu einem Biotop (in geographischem Sinne). Die Gliederung in Biotope ist für die Luftbild-Interpretation nicht geeignet, weil die innere Zusammensetzung und das innere Wirkungsgefüge selten voll erkannt werden können.

1.44 Ökologische Landschaftselemente

Die Stoff-Formeinheiten geben (nur für sich betrachtet) noch keine hinreichende Auskunft über das Wirkungsgefüge der Landschaftsbildung. Die Existenz einer Waldeinheit beispielsweise gibt keine Antwort auf die Fragen: Warum ist der Wald da, warum hat er eine bestimmte Form, und warum sind verschiedene Waldeinheiten gesetzmäßig angeordnet? Betrachten wir hingegen das Waldstück nicht einfach als eine von «Gehölz» bedeckte Fläche, sondern als Korrelationseffekt der anorganischen, biotischen und «geistbestimmten» Welt, kurz als Landschaft, so läßt der Wald Rückschlüsse auf alle diese Welten und ihre Wirkungsweise zu (Geologie, Bodentypen, Klima, Bewirtschaftung usw.). Die Einflüsse, welche dieser Art von außen auf den (als Gehölz betrachteten) Wald wirken, werden unter dem Begriff der Ökologie zusammengefaßt. Der Wald ist daher auch eine ökologische Einheit, ein Ökotop.

Es fragt sich nun, ob für die integrale Luftbild-Interpretation eine Gliederung in Biotope (wie das TROLL [1939] vorgeschlagen hat) oder in ökologische Einheiten zweckmäßig ist. In wichtigen Luftbildarbeiten sind bisher Einheiten der verschiedensten Art ausgeschieden worden, je nach dem Berufsstandpunkt des Forschers oder der Zweckbestimmung der Arbeit, zum Beispiel «Unit Aereas» (Bonitierungseinheit nach HUDSON, 1936), «Sites» (forstliche Einheiten nach ROBBINS, 1931), «edaphische Varianten» (pflanzensoziologische Einheiten) und neuerdings «Ökotop» nach TROLL (1946). Die zweckgebundenen Einheiten fallen für die wissenschaftliche integrale Luftbild-Interpretation zum vornherein weg. Da es ferner bei der Luftbildarbeit in der Natur des Untersuchungsmittels liegt, daß die stofflichen und namentlich die physiologischen (inneren) Verhältnisse oft unvollkommen erkannt werden können, ist man um so mehr auf die Umweltsbeziehungen, das heißt auf die Ökologie, angewiesen (vergleiche Fig. 5).

In der Anwendung des Ausdruckes Ökologie herrscht momentan Vieldeutigkeit. Ursprünglich von der Biologie übernommen, wäre Ökologie in der Geographie «Lehre von den Umweltsbeziehungen» der Landschaften. Abweichend davon machte TROLL (1939) den Vorschlag, sie im Sinne von Landschaftsphysiologie zu gebrauchen und dabei die Ökologie auf die natürlichen (nicht anthropogen beeinflußten) Abhängigkeiten zu beschränken. Er möchte also die Ökologie nur auf die Naturlandschaft anwenden. WINKLER (1933/1949) dagegen hält am ursprünglichen Sinne der Ökologie (Umweltslehre) fest und stellt sie neben die Innenweltslehre (Physiologie). Wir schließen uns der Ansicht WINKLERS an. Die praktische Folgerung daraus ist, daß die Ökologie für die integrale Luftbildforschung eine hervorragende Rolle spielt. Wir gelangen daher auch zur Aufstellung von ökologischen Einheiten, von Ökotopen: Ein Ökotop niederster Ordnung ist ein Bereich der Erdoberfläche, in dem sich die Umweltsfaktoren (abiotisch, biotisch, anthropogen) so auswirken, daß die Physiognomie innerhalb dieses Bereiches quasi homogen erscheint. Der Ausscheidung von Ökotopen liegt die Tatsache zugrunde, daß ähnliche Ursachen auch ähnliche Wirkungen hervorrufen (ökologisch gesprochen). So ist es verständlich, daß beispielsweise verschiedene Alluvialebenen mit ähnlichen Grundwasserverhältnissen ein und desselben Flußgebietes (oder mehrerer Flußgebiete in der geologisch gleichen Zone) und im selben Klimabereich ähnliche Pflanzengesellschaften hervorrufen (von menschlichen Einflüssen abgesehen). Die einzelnen Alluvialebenen bilden daher Landschaftselemente oder in diesem speziellen Fall Ökotope.

Ökologische Einheiten können ausgeschieden werden, sowohl in reinen Naturlandschaften wie auch in Kulturlandschaften (Ökotop im Sinne WINKLERS betrachtet). Bei Betrachtung eines Photomosaiks aus dem Kettenjura sehen wir an der gesetzmäßigen Anordnung der Waldstücke sofort (Fig. 56), daß diese der Ausdruck der geologischen Struktur im Untergrund sind. Dies sind aber gewissermaßen nicht natürliche ökologische Einheiten, sondern vom Menschen beeinflußte. Der Mensch hat sie dadurch verursacht, daß er durch jahrhundertealte Erfahrung die Bodennutzung dem geologischen Untergrund angepaßt hat. Ganz unbewußt hat er aber auch anderen Faktoren seines Landes Rechnung getragen (Topographie, Klima, Pedologie): Die steilen, mit Humuskarbonatböden bedeckten Gebiete überließ er vornehmlich dem Wald, die flacheren, umwandlungsfähigeren Rendzinaböden benutzte er zur Bewirtschaftung. Die Waldstücke an den steilen Talflanken bilden somit nicht nur formelle, sondern auch ökologische Einheiten, die auf Grund menschlicher Eingriffe die Beziehungen Geologie-Relief-Bodentyp und Pflanzendecke sichtbar machen.

Hinsichtlich der Zusammensetzung der Ökotope und ihrer Verbreitungsgefüge gelten die gleichen Regeln wie für die stofflichen Einheiten: Sie ordnen sich gesetzmäßig zu Mosaikkomplexen und zu Zonationskomplexen. Die verschiedenen Jura-Ökotope fügen sich zu einem typischen Mosaik (z. B. Wald—Feld). In tropischen Küstensumpfgebieten haben wir dagegen Zonationskomplexe (vgl. Fig. 5).

Es gibt Ökotope verschiedener Ordnung. Ökotope niederster Ordnung sind stoffliche wie formale Einheiten. Ein zusammenhängendes Stück Mangrovewald beispielsweise ist für den Botaniker eine Mangrove-Einheit, für den Hydrologen und für den Photo-Interpreten dagegen ein Ökotop, das die Beziehung Salzwasser—Vegetation ausdrückt, und schließlich für den Geographen eine Landschaft (Mangrove-Landschaft).

Das gesamte Verbreitungsgefüge der Ökotope ergibt die aus dem Luftbild ersichtliche Landschaft. TROLL (1939) hat sie (beeinflußt durch den Russen SUKATSCHEW) «Luftlandschaft» genannt. Der Ausdruck Luftlandschaft ist jedoch abzulehnen, da nicht die Luft Untersuchungsobjekt ist bzw. der Landschaft allein das Gepräge gibt.

Hinsichtlich der graphischen Darstellungsmöglichkeiten von Ökotopen gilt für sie das gleiche wie für die stofflichen Einheiten, sofern es sich um Ökotope niederer Ordnung handelt (z. B. eine Vegetationseinheit, die gleichzeitig auch Ökotop für die Relation Wasserregime—Pflanzendecke darstellt). Diese Ökotope sind also schon im Luftbild konkret gegeben, mit scharf definierten Umrissen. Die graphische Darstellung macht in diesem Fall keine Schwierigkeiten; sie ist quasi nur ein Durchpausen.

Komplexe Ökotope hingegen müssen zum Zwecke der graphischen Darstellung zum Teil abstrahiert werden. Das Zeichnen der Umrisse ist oft Resultat eines sorgfältigen Studiums, möglicherweise auch von Erfahrung oder sogar eine reine Ermessensfrage.

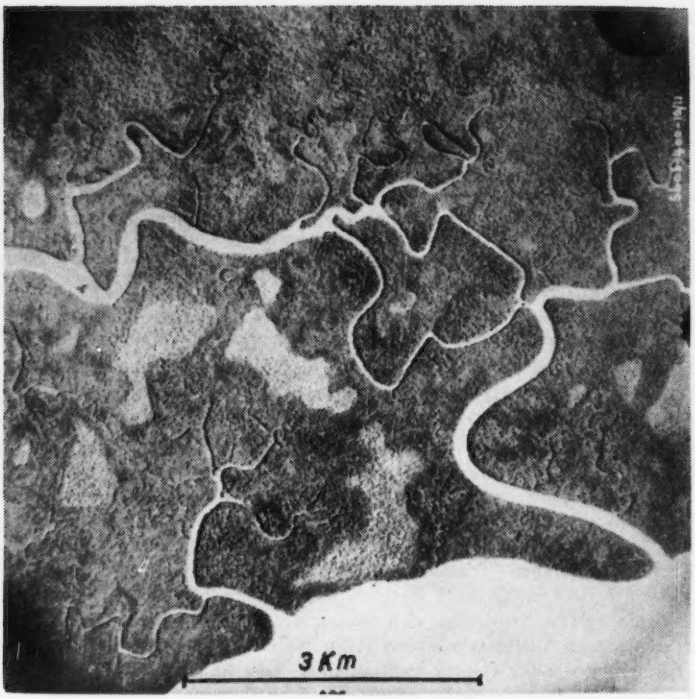


Fig. 5. Küstensumpf in tropischem Regenwaldgebiet (Aufnahme und Veröffentlichungsrecht der Bataafschen Petroleum Maatschappij, Den Haag, Klischee NZZ). Die Zone dieser Aufnahme ist durch die Gezeitenflüsse in natürliche Landschaftselemente aufgeteilt. Die zonare Struktur dieser Elemente wird durch das Pflanzenkleid sichtbar gemacht. Auf Grund der Kenntnisse ökologischer Wirkungen können wir unterscheiden: ständig trockener Boden (helle, zum Teil baumlose Vegetation); Süßwassersumpf (helle Sagopalmen); Salzwassersumpf (dunkle Mangrovevegetation). Eine weitgehendere Gliederung an Hand der Luftbilder wäre auf Grund weniger kursorischer Begehungen ohne weiteres möglich (zum Beispiel Bereiche der verschiedenen Gezeitenwirkungen).

1.45 Kulturgeographische Einheiten

In der modernen Geographie spielt die Erforschung der Kulturlandschaft eine immer größer werdende Rolle. Dementsprechend hat sich auch die integrale Luftbild-Interpretation intensiv mit der Kulturlandschaft auseinanderzusetzen. Ihre wesentlichsten Kategorien sind Wirtschaftslandschaft, Siedlungslandschaft und Verkehrslandschaft.

Obwohl diese Landschaftstypen sehr wohl getrennt an Hand von Luftbildern studiert werden können, empfiehlt es sich, für den allgemeinen Fall (zum Teil durch die deduktive Arbeitsweise begründet) Einheiten auszuscheiden, welche die Integration der drei kultürlichen Teillandschaften darstellen. Der Verfasser ist dabei auf ähnliche Gedankengänge gekommen wie Carol (1946) durch die Bearbeitung der Wirtschaftsgeographischen Karte der Schweiz, der den Begriff der wirtschaftsfunktionellen Einheit (abgekürzt Funktional) prägte. In den wirtschaftsfunktionellen Einheiten werden speziell jene Gebiete zu Einheiten zusammengefaßt, die im Verhältnis der Ergänzung zueinanderstehen (zum Beispiel Stadt mit Agrarbasis). Diese Einheiten können ganz verschiedener Größenordnung sein. Ein Einzelhof im Appenzellerland, der seinen Eigenbedarf aus den zugehörigen Äckern und Wiesen deckt, bildet ein Wirtschaftsfunktional. Im Wallis dagegen erstreckt sich eine solche Einheit oft vom Rhonetal bis zu den höchsten Alpweiden, da häufig dieselbe Familie mit Wohnsitz im Val d'Hérens, Rebberge im Rhonetal,

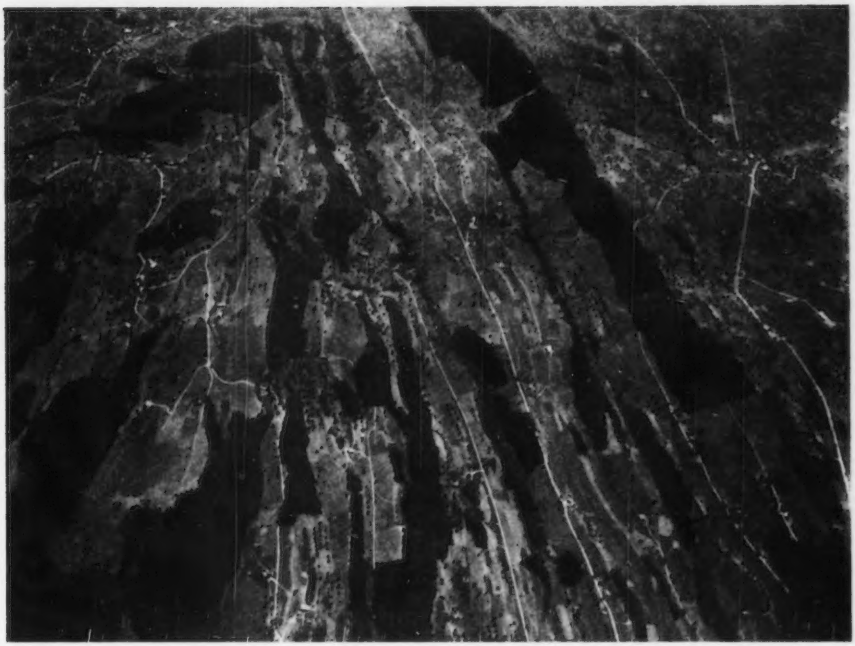


Fig. 6. Die Schichtrippenlandschaft von Rapperswil-Eschenbach (Flugaufnahme von T. HAGEN, behördlich bewilligt am 29. August 1950)
Beachte die Aufgliederung in einzelne Geländekammern, die den oben definierten abiotischen Gesamtkomplexen entsprechen. Die kulturlandschaftlichen Erscheinungen, besonders die Wirtschaft, passen sich in Form und Struktur den abiotischen Gesamtkomplexen weitgehend an.

Maiensäße und Alpweiden im obern Teil des Seitentales besitzt. Die Stadt Zürich ist ein Teil eines Wirtschaftsfunktionals höherer Ordnung, da beispielweise die Versorgung mit Agrarprodukten aus einem großen Gebiet bewerkstelligt wird und die mannigfachen Handelsbeziehungen auch mit einbezogen werden müssen.

Man muß sich wohl bewußt sein, daß die durch die Luftbild-Interpretation ausgeschiedenen wirtschaftsgeographischen Einheiten oft eine Abstrahierung der tatsächlichen Verhältnisse darstellen. Der Grad der Abstrahierung hängt ab von der Art, Intensität, Ausdehnung und vom Alter der Kultur. Eine isolierte Siedlung (Rodungsinsel im Urwald) ist eine Wirtschaftseinheit, die ohne weiteres graphisch dargestellt werden kann. Sind aber einzelne Einheiten nicht mehr durch Naturland oder natürliche Landschaftsgrenzen deutlich voneinander getrennt, so kann die genaue Grenze im Luftbild nicht bezeichnet werden. Wenn wir zum Beispiel die Isoklinallandschaften von Rapperswil-Ricken betrachten, so sehen wir im Luftbild wohl (vergleiche Fig. 6), daß die Siedlungen sich gesetzmäßig auf die Täler (Mergel, Schiefer) verteilen. Wo aber die Wirtschaftsgrenzen genau verlaufen, ist nicht zu sagen. Sicher war die ursprüngliche, vom Menschen gefaßte Wirtschaftsidee die, seine Siedlungen in das durch die Isoklinaltäler natürlich gegliederte Gelände-Kammersystem einzufügen. Die ursprünglichen Wirtschaftsgrenzen verliefen daher sicher längs den natürlich gegebenen Grenzen in den Wäldern auf den steilen Nagelfluhrippen. Erbteilung sowie Landan- und -verkäufe haben die natürlich gegebenen Besitzesverhältnisse gestört. Es ist heute die Aufgabe der Güterzusammenlegung, diese wieder natürlich und somit auch ökonomischer zu gestalten.

Obschon sich also eine genaue Grenzziehung zwischen diesen einzelnen Einheiten an Hand der Luftbilder nicht immer durchführen läßt, ist doch daran festzuhalten, daß die Grenze sicher zwischen den einzelnen Siedlungen (Wirtschaftszentrum) verläuft. Die Umgrenzung der Wirtschaftseinheit muß daher etwas abstrahiert und schematisiert werden.

Es wird also klar unterschieden zwischen Wirtschaftseinheiten mit gegebener natürlicher Umgrenzung (Blockfluren mit Grünhecken oder Kulturinseln in Naturlandschaft, Fig. 44) und solchen Einhei-

ten, von denen nur das Zentrum gegeben ist und deren Abgrenzung gegen die Nachbareinheiten abstrahiert werden muß. Die Grenzen verlaufen in diesem Fall irgendwo zwischen zwei benachbarten Zentren, aber wo genau, läßt sich nicht feststellen. Die Unterscheidung zwischen konkreten und abstrahierten Wirtschaftgrenzen kann bei der Auswertung leicht zeichnerisch bewerkstelligt werden, wie dies zum Beispiel in der Interpretation aus dem Jura ausgeführt ist.

1.5 DIE METHODIK DER LUFTBILD-INTERPRETATION

Der praktische Weg der wissenschaftlichen Luftbild-Interpretation führt von den naturgeographischen zu den kultur- und speziell wirtschaftsgeographischen Einheiten. Es ist klar, daß die Untersuchung nach Berufsstandpunkten dann am ertragreichsten ausfällt, wenn sie von Spezialisten der betreffenden Berufsrichtung ausgeführt wird. Luftbild-Interpretation verlangt also «Teamwork». Wenn ein Einzelner versucht, sich alle Berufsstandpunkte zu eigen zu machen, muß er sich leicht den Ruf der Oberflächlichkeit gefallen lassen, und dies mit Recht.

Eine umfassende photogeographische Arbeit gliedert sich in drei Phasen, nämlich

1. Geographische Interpretation des Luftbildes,
2. Benutzung der Fliegeraufnahme zur Feldarbeit (z. B. Flurkartierung),
3. Kartierung und stereophotogrammetrische Ausmessung von geographischen Erscheinungen (z. B. Gletscherschwankungen, Nutzungsflächen, Morphometrie).

Bei der Interpretation erhebt sich die Frage, ob nach einem bestimmten Schema (z. B. bestimmte Reihenfolge der Berufsstandpunkte oder nach dem erdgeschichtlichen Ablauf) verfahren werden oder ohne festen Plan, z. B. nach Maßgabe der augenfälligsten Kriterien, gearbeitet werden soll.

Bei der erdgeschichtlichen Interpretation werden die Geologie und das Relief im Vordergrund stehen, nachher folgen das Klima, die Bodenkunde, die Pflanzengeographie usw. Bei einem Studium in der Reihenfolge der gut lesbaren Daten wird die Geologie keineswegs an erster Stelle stehen: Ein Luftbild von Neuguinea beispielsweise zeigt auf den ersten Blick nichts anderes als tropischen Regenwald (Anaglyphentafel 2). Die Vegetation ist also das erste und augenfälligste Merkmal. Es läßt sich daraus auch ohne weiteres auf das Klima schließen. Nachher folgt in der Interpretation das Relief und seine Erklärung; denn durch die letztere läßt sich auf den geologischen Bau schließen.

Ein Luftbild aus der Sahara hingegen verrät in erster Linie das Klima. Dieses hat den größten Einfluß auf die Bodenverwitterung und -bildung. Die Geologie des Untergrundes spielt in diesem Falle eine untergeordnete Rolle. Die Landschaft wird Wüstencharakter haben, ganz gleichgültig ob der Untergrund aus kristallinen oder sedimentären, aus flachen oder aus gefalteten Formationen besteht.

In einem Bild aus dem Karst (vgl. Anaglyphentafel 1) fallen in erster Linie die Bodenformen auf. Die ersten Anhaltspunkte für die Interpretation werden in diesem Fall durch die Geomorphologie geliefert. Es zeigt sich also, daß die Landesnatur eine wesentliche Rolle spielt für den methodischen Aufbau einer wissenschaftlichen Luftbild-Interpretation. Gleichwohl lassen sich aber auf Grund der Erfahrungen für eine reife, vielgestaltige Landschaft gewisse Regeln aufstellen, auf Grund derer sich die wissenschaftliche Luftbild-Interpretation gliedert wie folgt:

1. Formell-materielle Auswertung der Naturräume (Ausscheidung und graphische Darstellung von materiellen Einheiten, z. B. Gewässer, Vegetation, Gestein usw.).
2. Funktionelle Betrachtung (Betrachtung von Abhängigkeiten, Ökologie, Geomorphologie).
3. Wirtschaftsfunktionelle Betrachtung (Art und Intensität der Wirtschaftsformen).

Diese Betrachtungsformen können auch genetisch vorgenommen werden, so daß wir zusätzlich noch unterscheiden:

4. Formal-genetische Interpretation (z. B. erdgeschichtlicher Ablauf).
5. Wirtschaftsfunktional-genetische Interpretation (Einordnung der Wirtschaftseinheiten in die Landesnatur; Wirtschaftsgeschichte, Zukunftsplanung).

Die Interpretationen 1 bis 3 erfolgen nach den sachlich-räumlichen Erscheinungen; bei 4 und 5 kommen noch die zeitlichen Erscheinungsformen hinzu.

1.51 Formell-materielle Auswertung

Die formell-materielle Auswertung sei definiert als die Aufzeichnung der Form (des Zustandes) scheinbar homogener Stoffelemente. Der Einfachheit halber sei der Ausdruck «formell-materiell» abgekürzt in «formelle Auswertung». Das Stoffliche ist darin automatisch enthalten (beispielsweise Vegetation, Gestein).

Vielfach hat für die geographische Forschung der Stoff die größere Bedeutung als die Form. Es ist beispielsweise wichtiger, zu wissen, daß etwas «Wald» ist, und was für «Wald» es ist, als seinen Grundriß zu kennen. Anders dagegen bei der Luftbild-Interpretation. Hier ist es oft nicht möglich, den Stoff exakt zu erkennen, sondern nur die Form (z. B. die Parzellierung). Durch die Beobachtung der Formen läßt sich in vielen Fällen auch auf den Stoff schließen: obschon zum Beispiel weder bei Drumlins noch bei Schichtköpfen das Material im Luftbild direkt erkennbar ist, läßt sich doch an der verschiedenen Form dieser Hügel auch auf den Stoff schließen. Auch bei einer Karstlandschaft schließt man mittels der Karstformen auf das karbonatreiche Gestein im Untergrund (Fig. 1).

Der Grad der stofflichen Erkennbarkeit hängt natürlich sehr ab vom allgemeinen länderkundlichen Wissen über die betreffende Landschaft. Am besten wird die stoffliche Gliederung dann gelingen, wenn außer den allgemeinen Kenntnissen noch die Resultate einiger Feldbegegnungen an Hand der Luftbilder zur Verfügung stehen.

Infolge der überragenden Bedeutung, welche die Form für die Luftbild-Interpretation besitzt, ist es daher zweckmäßig, von einer formellen Interpretation zu sprechen. Dies soll nicht den Sinn haben, daß dabei überhaupt nur die Formen untersucht werden, sondern das Materiell-Formelle. Die Form kann dabei immer erkannt werden; die stoffliche Erkennbarkeit ist von Fall zu Fall verschieden.

Es gibt sogar formelle Einheiten, die überhaupt keinen Stoff darstellen, sondern den Bereich einer zahlenmäßig feststellbaren Gegebenheit, z. B. morphometrische Einheitsflächen.

Carol (1946) hat die formelle Gliederung einer Landschaft für die geographische Forschung postuliert. Er prägte die Ausdrücke «Waldformale», «Siedlungsformale» usw. Da jedoch bei der terrestrischen Forschung der Inhalt, der «Stoff», im allgemeinen das wichtigere Kriterium ist als die Form, mögen Ausdrücke wie «Waldformale» oft irreführend sein; denn die Betonung sollte auf «Wald» liegen und nicht auf «Form». Man sollte daher konsequenterweise von «Formalwald», besser vom Waldzustand, im Unterschied vom forstlichen Geschehen, sprechen. Der Begriff des Formals ließe sich somit zugunsten des zutreffenderen und verständlichern des Zustandes ersetzen.

Eine Flurkartierung beispielsweise büßt an Wert sehr ein bei ungenügender Stoffkenntnis. Noch so exakte Grenzziehung vermag dies nicht zu ändern. Bei geologischen Kartierungen gilt das Gesagte ebenfalls; selbst die bestgezeichnete und scheinbar genau (photogrammetrisch) ausgewertete geologische Karte ist wertlos, wenn ihr geologischer Inhalt stofflich dem Objekt nicht entspricht. Der umgekehrte Fall, daß die Grenzziehung um den voll erkannten Stoff etwas ungenau ist, tritt sehr oft auf, z. B. bei Flur-

kartierungen oder bei sämtlichen von Hand gezeichneten geologischen Kartierungen, besonders auf stark vergrößerten Karten (Vergrößerung von 1 : 50000 auf 1 : 10000). Bei der Luftbild-Interpretation ist dies gerade umgekehrt (Form ist das primär Erfaßbare), so daß die von CAROL postulierte formelle Gliederung für die Arbeit mit den Luftbildern sehr zweckmäßig ist.

Einen interessanten Beitrag zur Frage Form/Materie liefern auch die Resultate der russischen Luftbildexpedition nach Turkmenien im Jahre 1934 (TROLL 1943). Diese Expedition wurde unternommen, um den Wert des Luftbildes für geologische und geomorphologische Kartierungen systematisch zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden drei Karten des Gebietes entworfen, eine nur auf Grund älterer terrestrischer Forschungen, eine zweite lediglich auf Grund der Luftbildauswertung ohne Geländebegehung und eine dritte mit zusammenhängender Nachprüfung der Luftbild-Interpretation im Feld. Die Unterschiede zwischen der ersten und dritten Karte waren erheblich. Die zwischen der zweiten und dritten Karte betrafen bemerkenswerterweise fast nur die Natur der Objekte, nicht aber die Abgrenzungen der Einheiten. Das Luftbild liefert also das Gerüst, die Formen der Karte, die Bodenerkundung die zugehörige Füllung. Auch daraus ist ersichtlich, daß die Anwendung des Ausdruckes «formelle Interpretation» sehr wohl begründet ist, weshalb dieser Ausdruck von nun an benutzt wird.

Die Formale sind also die an der Erdoberfläche direkt sichtbaren Erscheinungen und Einheitsflächen. Sie können ohne weiteres graphisch dargestellt werden, wie dies zum Beispiel bei allen geologischen Karten der Fall ist: Der Wirtschaftsgeograph unterscheidet Urwald-, Nutzwald-, Wiesen-, Acker-, Garten- und Siedlungsformale. In gleicher Weise können auch der Pedologe, der Hydrologe, der Geobotaniker usw. formale Einheiten ausscheiden.

1.52 Funktionelle Interpretation

Die funktionelle Interpretation sei im Sinne der Mathematik definiert als Interpretation von Abhängigkeitsbeziehungen zwischen verschiedenen Landschaftselementen. Sie erfolgt in der Regel durch vergleichende Betrachtung. Ihre Hauptfrage ist die nach den «Ursachen», nach dem «Warum» einer landschaftlichen Erscheinung. Durch die Gegenüberstellung von formellen Auswertungen oder von Teilauswertungen zeichnen sich viele kausale Zusammenhänge und biologische Gesetzmäßigkeiten klar ab. So können zum Beispiel einander gegenübergestellt werden: lithologische Gliederung und Vegetation; Kluftsysteme und Gewässernetz (Fig. 43); geologische Strukturen und Landnutzungstypen (Beispiele vom Jura) usw. Ferner gehört dazu auch die Einordnung der Kulturelemente in die Landesnatur. Die spezielle wirtschaftsfunktionelle Interpretation stellt sich die Aufgabe, Wirtschaftseinheiten auszuscheiden, die wirtschaftsfunktionellgenetische Interpretation diejenige, die Gesetzmäßigkeiten ihrer Entwicklung im Zusammenhang mit der Landesnatur zu erkennen.

1.53 Der Aufbau der integralen Luftbild-Interpretation

Für die praktische Ausführung der Interpretation, d. h. für die graphischen Darstellungen, Analysen und Gegenüberstellungen wird auf Grund der Erfahrung folgender methodischer Aufbau vorgeschlagen:

Naturlandschaft	Kulturlandschaft
Formelle Auswertung	
Relief	Relief
Gewässer	Gewässer
Vegetation	Ökonomie
Lithologische und tektonische Struktur	Siedlung und Verkehr
	Lithologische und tektonische Struktur

Allgemeine funktionelle Interpretation

Geologischer Bau — Relief	Geologischer Bau — Relief
Geologischer Bau — Gewässernetz (Fig. 32)	Geologischer Bau — Wald
Geologischer Bau — Vegetation	Relief — Landnutzung
Hydrographie — Vegetation (Ökologie)	Geologischer Bau — Landnutzung
	Relief — Topographie — Siedlung
	Geologischer Bau — Siedlung
	Relief — Topographie — Verkehr
	Geologischer Bau — Verkehr

Wirtschaftsfunktionelle Interpretation

—	Wirtschaftseinheiten
—	Relief — Wirtschaft
—	Geologischer Bau — Wirtschaft

Es kann nicht genug betont werden, wie wichtig es ist, die Erkenntnisse der wissenschaftlichen Luftbild-Interpretation graphisch darzustellen. Man wird dadurch gezwungen, die Gedanken klar zu ordnen, wichtige Einheiten auszuscheiden (z. B. Formale und Ökotope), Zusammengehöriges zusammenzufassen (Formale höherer Ordnung, Verbreitungsgefüge) den Erkenntnissen auf einfache Weise Ausdruck zu verschaffen. Es liegt auf der Hand, daß aus einer solchen umfassenden Luftbild-Interpretation auch die Praktiker schließlich mehr Nutzen ziehen können als aus der einseitigen, zweckgebundenen Auslegung. Nur wird für sie nicht jede Betrachtungsweise gleiches Gewicht besitzen. So ist die formal-genetische Interpretation in didaktischer Hinsicht ein vorzügliches Hilfsmittel für die Schulung erdkundlichen Denkens. Der Landesplaner hingegen wird sich vorzugsweise für die funktional-genetische Interpretation interessieren.

1.54 Die Technik der Auswertung

Wissenschaftliche Interpretation sollte nicht an einem Einzelbild vorgenommen werden, sondern es sollten folgende Forderungen erfüllt sein:

1. Senkrechte Reihenaufnahmen mit 60 % Längsüberdeckung (damit stereoskopische Betrachtung ermöglicht wird).

2. Bildmaßstab nicht größer als 1 : 20000 (damit die abgebildete Geländeoberfläche nicht so klein wird, daß jede Übersicht verlorengeht) und nicht kleiner als 1 : 50000 (damit nicht notwendige Details unterdrückt werden).

3. Herstellung von Photomosaiks oder entzerrten Luftbildplänen (damit in der Übersicht die verschiedenartigen Landschaftsmuster (landscape pattern) erkannt werden können).

4. Gut placierte Schrägaufnahmen (zu Ergänzungszwecken; für besonders wichtige Gebiete oder zur Veranschaulichung).

Sind die obengenannten Bedingungen an das Aufnahmematerial erfüllt, so wird man mit der Interpretation beispielsweise nicht mit der Aufnahme Nr. 1 des Flugstreifens Nr. 1 beginnen oder in der NW-Ecke des zu untersuchenden Gebietes, sondern eine erste rohe Gliederung der Landschaft an Hand des Luftbildplanes zu erlangen suchen (Ausscheidung von Formalen höherer Ordnung, Landschaftsmosaiks; vgl. Fig. 45—48). Auch hernach beginnt man mit denjenigen Bildpaaren, die am leichtesten zu lesen sind. Auf diese Weise studiert man die Landschaft gut durch, bevor man zu einer graphischen Darstellung übergeht. Öfteres Auswechseln der Bildpaare im Stereoskop, auch wiederholtes Durchsehen in Zeitabständen ist nützlich und verursacht auch keine Mühe, da ja für die Betrachtung allein nicht eingepaßt werden muß.

Zur graphischen Auswertung soll erst dann geschritten werden, wenn man sich über den Charakter der Landschaft ein klares Bild gemacht hat. Meist sind die gra-

phischen Auswertungen mit einer einfachen graphischen Triangulation verbunden, da ja zusammenhängende Streifen erhalten werden sollen. Es ist in diesem Falle lästig, wenn nicht fließend gearbeitet werden kann.

Viele Daten wird man auf den ersten Blick erkennen. Es erstaunt aber auch den Fachmann immer wieder, wie unerschöpflich die Luftbilder in der Lieferung von erdkundlichen Daten sind. Um das Letzte herauszuholen, braucht es allerdings oft viel Zeit. Damit ergibt sich ein typischer Unterschied zwischen praktischer und wissenschaftlicher Luftbild-Interpretation. Der Photogeologe zum Beispiel, der in einer Ölgesellschaft tätig ist, wird darnach trachten, pro Tag möglichst viele Quadratkilometer auszuwerten. Inhaltlich beschränkt er sich dabei im wesentlichen auf die Antiklinalen und die geologische Gliederung. Der Wissenschafter dagegen wird sich in die Luftbilder vertiefen und sich Zeit lassen. Die besten Resultate erhält er, wenn er förmlich über den Bildern «brüten» kann.

Ferner hängt die Ausbeute der integralen Interpretation wesentlich davon ab, ob von dem zu bearbeitenden Gebiet terrestrische Daten, Auskünfte oder gar Felduntersuchungen, vorhanden sind. Die letzten können die Arbeit sehr bereichern, selbst wenn es sich nur um wenige kursorische Begehungen handelt. Die Luftbilder gestatten, nur lineare Bodenuntersuchungen im Sinne einer Extrapolation flächenmäßig auszuwerten.

Photo-Interpretation verlangt vom Interpreten neben Zeit und Muße die Fähigkeit, feine Nuancen in den Bildern zu erkennen, ferner Ideen. Es liegt in der Natur der Sache, daß nicht am konkreten Objekt geforscht oder gar gemessen werden kann, sondern nur an seinem Modell. Und auch bei diesem führen oft einige (meist vage erkannte) Gesetzmäßigkeiten dazu, sich vom Aufbau des Objekts eine bestimmte Vorstellung, eine Idee zu machen. Die praktische Aufgabe der Interpretation ist dann nur das Herausfinden von Beweisen, die entweder diese Idee zur Gewißheit erhärten oder sie zunichte machen. Im letzteren Fall muß eine neue Idee geboren und bewiesen werden. Oft finden sich die Beweise für eine Idee gar nicht auf demjenigen Bild, das die ersten Anhaltspunkte für diese Idee gegeben hat. Wenn beispielsweise in einem bestimmten Luftbild das Relief und die Form der Pflanzendecke andeuten, daß möglicherweise eine Antiklinale vorliegen könnte, so wird der Interpret in der vermuteten Streichrichtung suchen, bis er irgendwo auf benachbarten Bildern deutliche Schichtköpfe oder gar eine Schichtumbiegung (in einer Klus) findet.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß es in methodischer wie in didaktischer Hinsicht wertvoll ist, als Endprodukt der photogeologischen Interpretation ein Blockdiagramm herzustellen. In den Kursen für Photogeologie an der ETH ist immer wieder festgestellt worden, wie schwer es für viele angehende Naturwissenschaftler oft ist, selbst einfache geologische Strukturen sich räumlich vorzustellen. Blockdiagramme zwingen zu klaren Auffassungen. Zu diesem Zweck genügt es, sie von Hand auf Grund ausgewählter Ausschnitte (z. B. Gemeinsamkeitsgebiet eines Stereopaars) zu zeichnen. Punktweise oder gar stereophotogrammetrische Konstruktion ist nicht nötig.

Die nachfolgenden Beispiele wurden so ausgewählt, daß die terrestrischen Kenntnisse (Felduntersuchungen) ganz unterschiedlicher Natur sind. Der Streifen von Südafrika stellt eine junge Kulturlandschaft dar, über die keinerlei terrestrische Angaben vorliegen. Es handelt sich also um eine reine Interpretation. Die Landschaften aus Mittelland und Jura wurden unter Mitbenutzung der allgemeinen Kenntnisse über jene Landschaftstypen interpretiert. Irgendwelche spezielle Angaben (z. B. geologische und pflanzengeographische Karten oder Felduntersuchungen) lagen keine vor.

2 AUSWERTUNGEN

2.1 ALLGEMEINES

Zur Veranschaulichung der methodischen Ausführungen sind im folgenden fünf Luftbild-Interpretationen ausgeführt. Es wurden dabei bewußt Landschaften verschiedenen Charakters und verschiedener natürlicher und kultureller Entwicklungsstadien ausgewählt, um die Möglichkeiten der Interpretation hervorzuheben.

Einige Ratschläge für die Betrachtung der Anaglyphen (Stereobilder)

Ein geringer Prozentsatz der Menschen (besonders ältere Leute) begegnen beim stereoskopischen Sehen gewissen Anfangsschwierigkeiten. Zur Angewöhnung seien daher nachstehend auf Grund von Erfahrungen einige Ratschläge erteilt. In der Regel werden diese Anfangsschwierigkeiten mit etwas Übung rasch überwunden.

1. Die Anaglyphen sind für die Betrachtung so zu orientieren, daß die Schrift aufrecht steht.
2. Die normale Betrachtungsdistanz beträgt zirka 10—30 cm.
3. Die Brillen sind so zu halten, wie sie angeschrieben sind; werden die Filter vertauscht, so erscheint das Relief verkehrt, d. h. Berg wird Tal und umgekehrt.
4. Die Stereobilder sollen bei guter Beleuchtung betrachtet werden; Tageslicht ist künstlicher Beleuchtung vorzuziehen, da letztere die Farben fälscht, wodurch ihre komplementären Eigenschaften teilweise verlorengehen können.
5. Wenn gewisse Anfangsschwierigkeiten auftreten, soll die Betrachtung mit halb zugekniffenen Augen oder mit rasch wechselnder Betrachtung mit jedem Auge für sich versucht werden.
6. Bei mangelhaftem stereoskopischem Effekt empfiehlt sich die Betrachtung aus verschiedenen Distanzen und Richtungen, wobei jedoch Brille und Bild immer parallel ausgerichtet sein müssen.
7. Leser mit einseitiger Schwachsichtigkeit oder mit unterschiedlicher Farbempfindlichkeit der beiden Augen können eventuell verbesserte Wirkung erzielen, indem sie sowohl das Bild wie auch die Brille auf den Kopf stellen.
8. Eventuell hilft auch die Betrachtung durch zwei übereinander gelegte Brillen über gewisse Schwierigkeiten hinweg (IMHOF).

Verzeichnis der Anaglyphentafeln

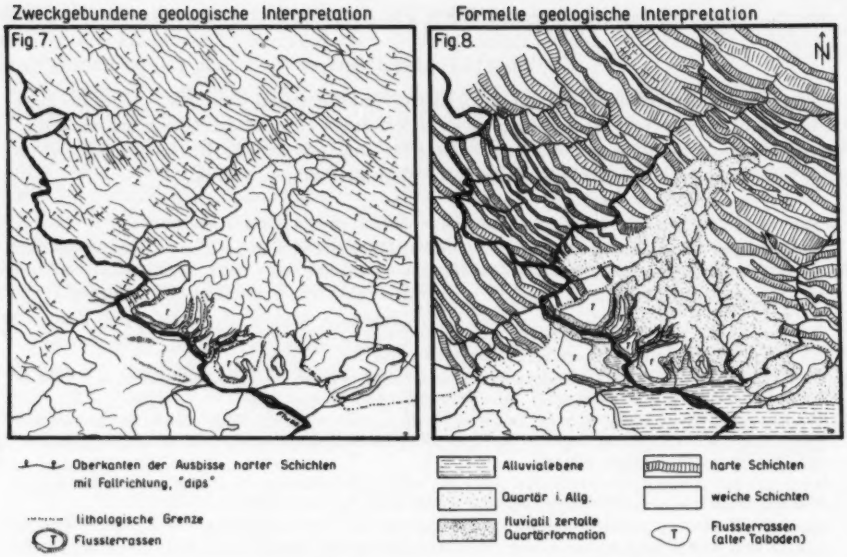
Streifen 1	Beschreibung	Seite
1 Karstlandschaft		225
2 Schichtrippenlandschaft von Neuguinea		215, 225
3 Ganggesteinsrippen		231, 232
4 Bruchzone		234
5 Tafelberg		232
6 Dünen		233
7 Stadt am Oranje		235
Streifen 2		
8 Schichtrippenlandschaft bei Wald		237, 240, 242
9 Drumlinlandschaft bei Wetzikon		242
10 Rapperswil		242
19 Clos du Doubs		262
Streifen 3		
12 Bassecourt		249
13 Courfaivre		250
14 Courtételle		251
15 Moutier		252
16 Crémines		253
17 Welschenrohr		254
18 Welschenrohr		255
11 Tößberglandschaft		241, 242

2.2 REINE NATURLANDSCHAFT IN KARSTGEBIET

(Anaglyphentafel 1)

Aufnahme: Bataafsche Petroleum Maatschappij, Den Haag. Film-Reihenmeßkammer Zeiß, Weitwinkelobjektiv Topogon F = 10 cm, Negativformat 18 × 18 cm², Flughöhe 4000 Meter über Grund, Bildmaßstab ca. 1 : 40000, Bildinhalt ca. 50 km²

Der geologische Aspekt in diesem Luftbild überwiegt derart, daß diese Landschaft von einem einzigen Standpunkt aus — geologisch — interpretiert werden kann. Die extremen Karsterscheinungen deuten auf sehr karbonatreiches Gestein im Untergrund. Kluftsysteme und ihr Verlauf ergeben sich aus der linearen Anlage kleiner Täler, Gräben und Dolinen. Die geologische Struktur läßt sich auf Grund dieses einzigen Luftbildes mit Sicherheit nicht erkennen. Wahrscheinlich würden benachbarte Bilder darüber Klarheit verschaffen. Jedenfalls liegen die Schichten flach.



2.3 REINE NATURLANDSCHAFT IM TROPISCHEN REGENWALD VON NEUGUINEA

(Anaglyphentafel 2; Fig. 1, 2, 7—13). Aufnahme: Wie Anaglyphentafel 1

Fig. 2 wurde von einer Erdölgesellschaft zum Zwecke der Petrolexploration aufgenommen. Sie regt zu einer Gegenüberstellung zwischen üblicher zweckgebundener Interpretation der Ölgesellschaft und der wissenschaftlichen Interpretation (Fig. 7 u. 8) an.

Für die Erdölgesellschaft besteht die Aufgabe der Luftbild-Interpretation hauptsächlich darin, Schichtköpfe («dips») und Antiklinalen zu finden und zu kartieren. Dies ist eine etwas einseitige Aufgabe und wird daher auch von den Erdölgeologen oft mit dem treffenden Ausdruck «dip-hunting» bezeichnet (Fig. 7).

Fig. 8 zeigt, wieviel mehr aus demselben Luftbild herausgelesen werden kann, wenn die Interpretation integral ausgeführt wird. Es handelt sich hier um eine reine Naturlandschaft. Das geomorphologische Bild der Oberfläche gestattet eine weitgehende Gliederung der geologischen Verhältnisse im Untergrund, obschon dieser infolge der dichten Überdeckung mit tropischem Regenwald überhaupt nicht sichtbar ist. Das Luftbild (vgl. Fig. 1) zeigt in der Übersicht zwei Regionen: a) Zone der Schichtrippen (im nördlichen Bildteil, mit NW—SE verlaufendem geologischem Streichen) und b) Zone der Quartärablagerung (S und SE der Bildmitte).

Die Zone der Schichtrippen gestattet eine schulmäßig klare Aufgliederung in die anorganischen Gesamt- und Teilkomplexe (Fig. 2). Die formelle Interpretation (Fig. 8) läßt Schichtkopf-Formale (harte Schichten) und Schichtplatten-Formale (weiche Schichten) erkennen. Zwei solche Teilkomplexe, seitlich begrenzt durch konsequente Flüsse, bilden einen abiotischen Gesamtkomplex: Die ganze Zone der Schichtrippen setzt sich lückenlos aus derartigen Gesamtkomplexen zusammen. Auch das Gewässernetz läßt sich klar in konsequente Flüsse (quer zum geologischen Streichen), in subsequente (parallel zum Streichen), in resequente (auf Schichtplatten und in Fallrichtung) und in obsequente Flüsse (auf Schichtköpfen und entgegen der Fallrichtung) aufgliedern.

Die formalgenetische Interpretation ergibt einen wechselvollen erdgeschichtlichen Ablauf, dessen Beschreibung bei den Fig. 9—13 gegeben ist.

Fig. 9—13: Formalgenetische Interpretation der Anaglyphentafel 2

Fig. 9: Ablagerung von abwechselnd harten und weichen Schichten, geologische Faltenbildung.

Fig. 10: Selektive Erosion, Talbildung.

Fig. 11: Diskordante Auflagerung einer jungen Formation (Quartär) in Form einer Alluvialfüllung des Tales.

Fig. 12: Neuerliche Krustenbewegung mit leichter Schiefstellung des Talbodens; beginnende neue Erosion in der Alluvialfüllung.

Fig. 13: Fluviatile Zertalung des ehemaligen Talbodens bis auf wenige kleine Reste in Form von Flußterrassen. Entstehung einer neuen Alluvialebene im rezenten Tal.

Fig.9.

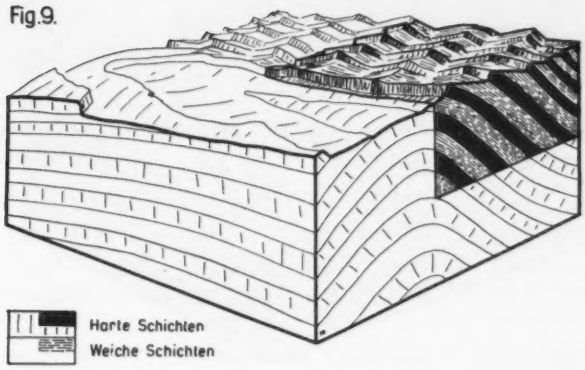


Fig.10.

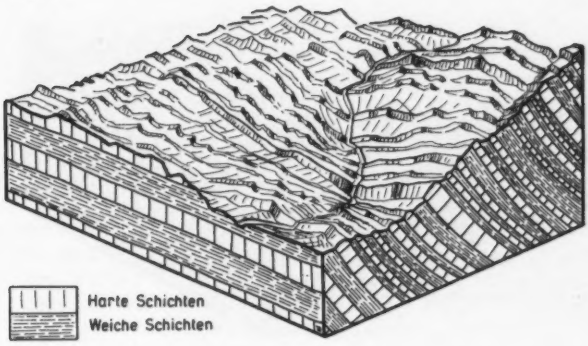


Fig.11.

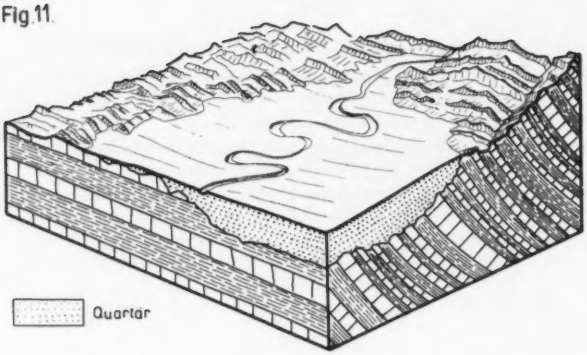


Fig.12.

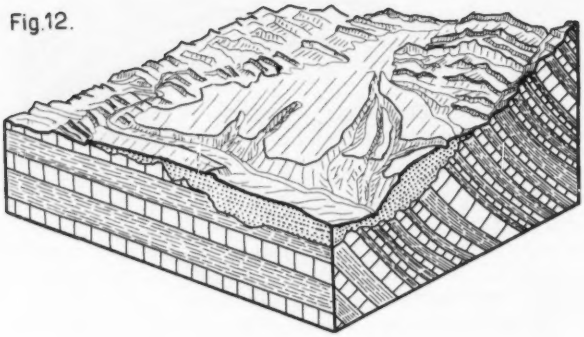
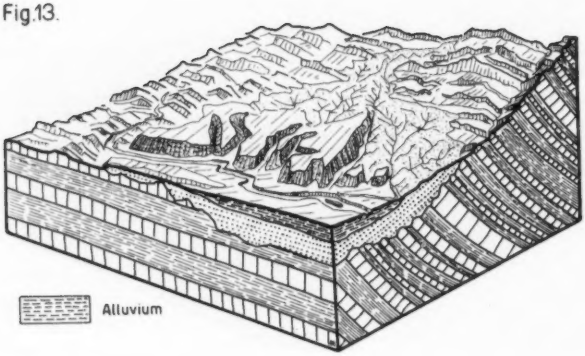


Fig.13.



2.4 TAFELBERGLANDSCHAFT VON SÜDAFRIKA

(Anaglyphentafeln 3—7, Fig. 14—44)

Aufnahmen: Topographischer Dienst der Südafrikanischen Union. Filmkammer Williamson, F = 20 cm, Negativformat 18 × 18 cm², Flughöhe ca. 4000 Meter über Grund, Bildmaßstab ca. 1:20000. Luftbildplan von 9 Bildern im Maßstab 1:20000.

Der Streifen von Südafrika bedeckt ein Gebiet von rund 50 km². Die Aufgabe bestand in einer reinen Interpretation, d. h. es waren von diesem Gebiet keine Resultate von Felduntersuchungen bekannt. Das Gebiet ist teils Kultur-, teils Naturlandschaft, wobei die Kulturzonen isolierte Inseln in der Naturlandschaft bilden.

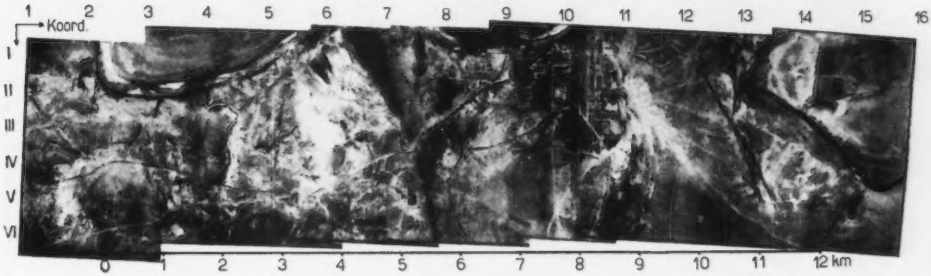


Fig. 14: Luftbildplan, zusammengesetzt aus 9 Senkrechtaufnahmen (Originalmaßstab 1:20000) Gebiet am Oranje-Fluß

2.41 Formelle Auswertung (Fig. 15—18)

Relief und Gewässer (Fig. 15): Die Topographie wird durch Tafelberge, Bruchrippen und mächtige Schuttbedeckung bestimmt. Terrassen wechseln ab mit Steilböschungen. Die Schuttgebiete zeigen ein schwaches Relief. Fluviatil geformte Täler fehlen.

Vegetation (Fig. 16): Die natürliche Vegetation ist im ganzen spärlich. Von Steppen mit geschlossener Pflanzendecke leiten vegetationsarme Zonen über zu völlig kahlen Gebieten. Die letzteren sind nicht etwa nur klimatisch (Regenmangel) bedingt, sondern sie zeigen verschiedene Stadien der Bodenzerstörung. Baumgruppen und Wald sind gesetzmäßig angeordnet (vgl. hiezu Abschnitt «Ökologie»).

Geologie (Fig. 17): Die geologische Struktur ist sehr einfach. Es handelt sich um ein Tafelland mit ziemlich mächtiger Schuttbedeckung (Fig. 19—20, 23—27). Einzelne Tafelberge ertrinken fast in ihrem eigenen Schutt. Auffallend ist das Auftreten von Bäumen längs den Tafelbergrändern. Offenbar muß dort vermehrte Feuchtigkeit vorhanden sein. Im allgemeinen zeichnen sich diese Tafelberge durch vollständigere Vegetationsbedeckung aus. Auch sind die Tafelberge von der Badland-Bildung verschont. Ferner fällt auf, daß das Gelände durch geradlinig verlaufende, dunkel getönte Rippen, Linien und Gräben — Bruch- und Kluftsysteme verschiedenen Alters und Charakters — zerschnitten wird (Fig. 14, Koord. 7). Namentlich im östlichen Teil (Koord. 13) sind es deutlich erhöhte Rippen aus dunklerem Material (vgl. Anaglyphentafel 3). Hier ist Magma längs den Klüften aus der Tiefe emporgedrungen und hat die Klüfte ausgefüllt (Fig. 19 und 20). Die NW—SE verlaufende breitere Rippe (Koord. 7, Fig. 14) stellt eine wieder zuzementierte Bruchzone dar. Der Tafelbergcharakter (horizontale Schichtung) ist hier noch deutlich erkennbar (vgl. Anaglyphentafel 4). Durch die Zementierung ist die Bruchzone härter geworden als das Nebengestein, wodurch sich eine

Fig.15

Relief, Gewässer

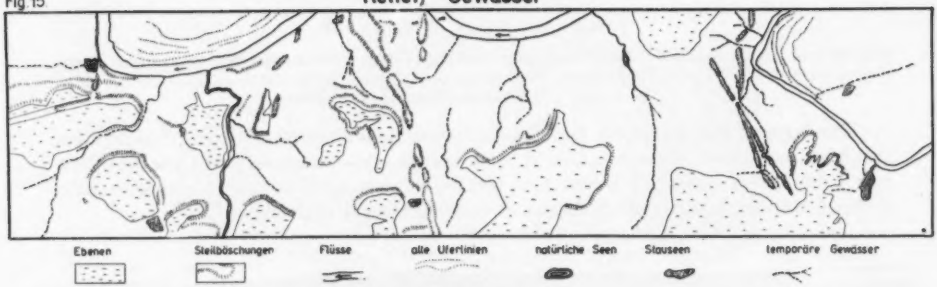


Fig.16.

Natürliche Vegetation

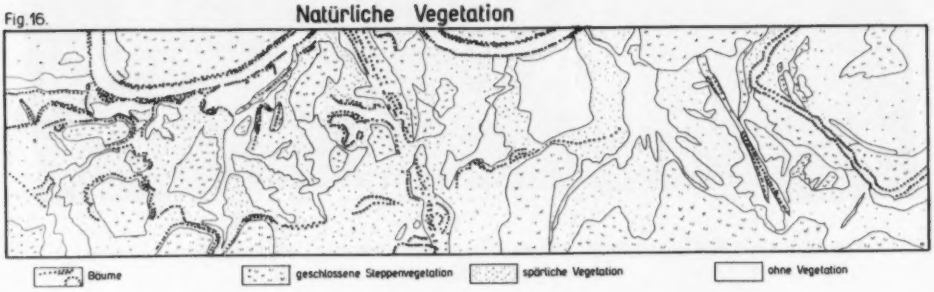


Fig.17.

Geologie

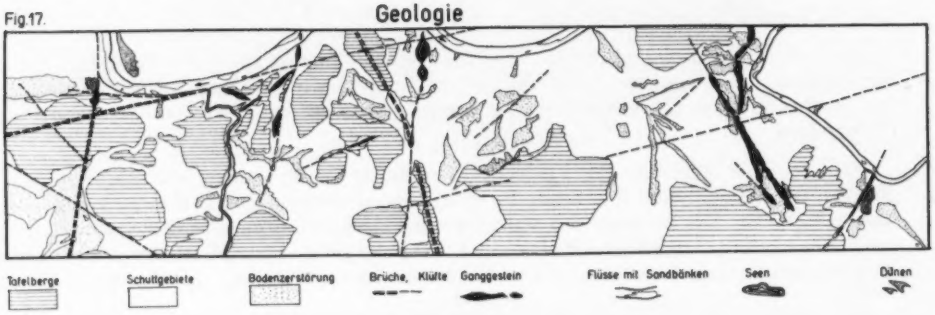
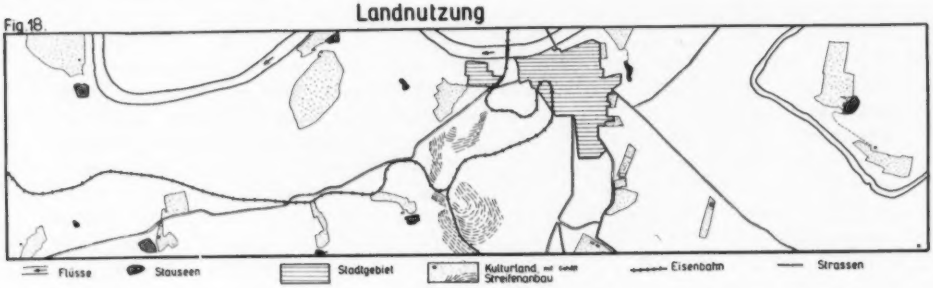


Fig.18.

Landnutzung



Rippe gebildet hat. — Geradlinig verlaufende Vertiefungen und Gräben, ferner geradlinig abgeschnittene Tafelberge zeigen einen weiteren Typus von Brüchen (Fig. 21 und 22, Anaglyphentafel 5). Diese stellen Schwächezonen dar, die oft selbst durch die Schuttbedeckung und durch den Verwitterungsboden angedeutet sind, wie Fig. 23 und 24 zeigen. Die Bodenzerstörung folgt beispielsweise genau der Verlängerung einer Rippe aus Ganggestein.

2.42 Funktionelle Interpretation

Landesnatur. Die formellen Interpretationen der Fig. 15—18 verschaffen ein anschauliches Bild über die Landesnatur.

Relief, Gewässernetz und Vegetation zusammen lassen auch gewisse Schlüsse auf das Klima zu. Es scheint, daß die Niederschläge in längeren Zeitabständen (wüstenhafte Zonen), dafür aber dann heftig fallen (Badland-Bildung). Die vorherrschende Windrichtung (W—E) ist aus den Fig. 25—27 und aus der Anaglyphentafel 6 ersichtlich: Der Wind hat den Sand, der im Gleithang der Flußbiegung abgelagert worden ist, auf das östliche Ufer getragen, von wo er in Form von typischen Sicheldünen weiter ostwärts wandert. Der Galeriewald ist hier zerstört.

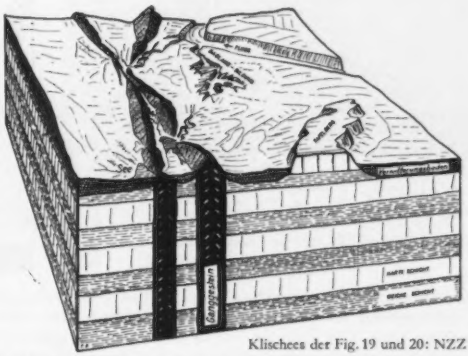
Bodenökologie. Geschlossene Steppenvegetation bedeckt vor allem die Plateaus der Tafelberge und die Ganggesteinsrippen. Besonders reizvoll ist die Betrachtung des Verbreitungsgefüges der Bäume und des Waldes. Fünf verschiedene Ökotypen lassen sich herausschälen: Galeriewälder längs der Flüsse (Fig. 28 bis 30); Baumgruppen an den steileren Flanken der Tafelberge (vermehrte Feuchtigkeit im Bereich der ausstreichenden Schichtfugen,

Fig. 19: Von Ganggestein ausgefüllte Klüfte (Koord. 13 der Fig. 14; vgl. auch Anaglyphentafel 3).

Infolge der größeren Verwitterungsbeständigkeit gegenüber dem Nebengestein bilden die Ganggesteinszonen nun in der Landschaft erhöhte Rippen.

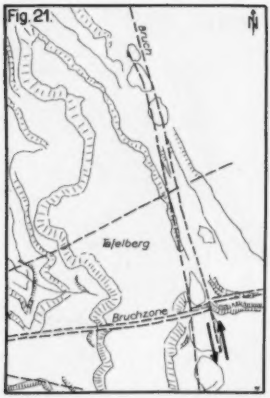
1 = geschlossene Pflanzendecke
2 = verarmte Vegetation
3 = wüstenhafte Böden (vegetationslos)
4 = offene Erosion (Badland)

Das Stereobild zeigt deutlich das schwache südliche Fallen des Tafelbergs am Südrand des Bildes



Klischees der Fig. 19 und 20: NZZ

Fig. 20: Blockdiagramm des in Fig. 19 gezeigten Gebietes



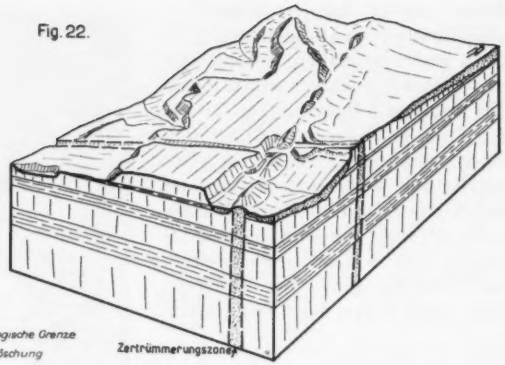


Fig. 21: Formelle Auswertung der Anaglyphentafel 5

Fig. 22: Blockdiagramm des Gebietes von Fig. 21

Der Tafelberg ist von zwei rechtwinklig zueinander verlaufenden Bruchsystemen zerschnitten Sein Ostrand wird durch den N—S verlaufenden Bruch gebildet. Dieser Bruch weist eine Transversalverschiebung auf und ist jünger als der W—E verlaufende Bruch; denn der letztere wurde von der Verschiebung miterfaßt. Beachte auch die Anreicherung von Bäumen entlang dem Rand des Tafelberges und im W—E verlaufenden Bruch. (Vgl. auch Fig. 31—36.)

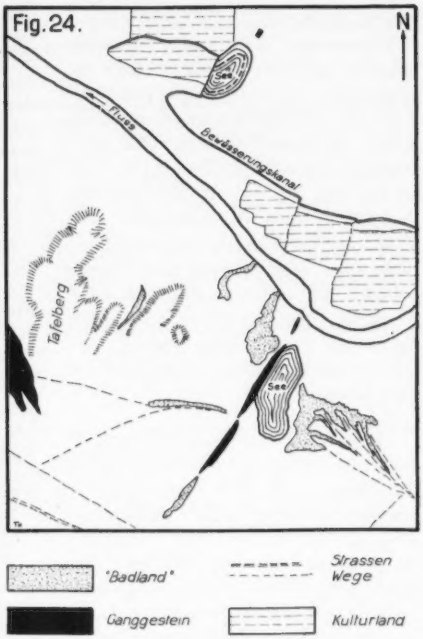


Fig. 23 (links): Ausschnitt von Koordinaten IV/15 der Fig. 14

Fig. 24 (rechts): Formelle Auswertung des in Fig. 23 abgebildeten Gebietes

Geogene und anthropogene Badland-Bildung. Die Bodenzerstörung folgt der südwestlichen Verlängerung der östlichen Ganggesteinsrippe, aber auch den Wegspuren südöstlich und westlich des großen Sees. Der südliche See ist durch die Ganggesteinsrippe aufgestaut worden; der nördliche See ist künstlich entstanden (Staudamm). Ein Bewässerungskanal führt sein Wasser zum Kulturland. Die zugehörige Siedlung befindet sich unmittelbar NE des nördlichen Sees. Beachte den Galeriewald am Fluß!

Fig. 25—27 (Anaglyphentafel 6; Koord. II/3 der Fig. 14)

Die Flußbiegung liegt exakt im Winkel zwischen zwei sich kreuzenden Kluftsystemen. An der N—S verlaufenden Kluft ist überdies ein See aufgestaut worden (evtl. mit künstlicher Nachhilfe?). Der Wind hat den Sand von der im Gleithang der Flußbiegung abgelagerten Sandbank nach E verfrachtet und in Form von Sicheldünen abgelagert. Streifenförmige dunkle Tönungen im Gebiet der Dünen deuten auf alte Flußläufe (Vegetation als Ausdruck der Bodenzusammensetzung und der Grundwasserverhältnisse). Beachte auch die Anreicherung der Bäume den Rändern der Tafelberge entlang und den Galeriewald am Fluß.

Fig.26

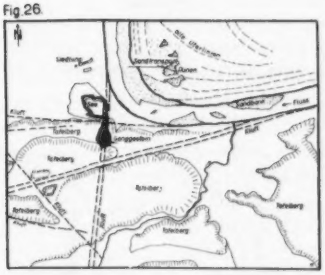


Fig. 26: Formelle Auswertung der Fig. 25

Fig.27

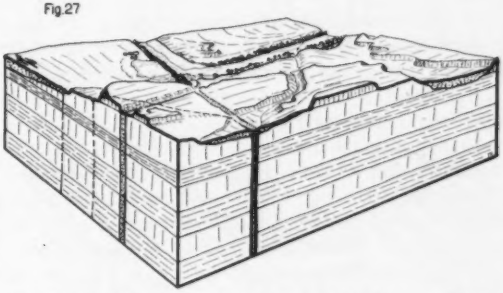


Fig. 27: Blockdiagramm des in Fig. 25 und 26 dargestellten Gebietes

Fig. 31—33); Baumreihen längs gewöhnlicher Klüfte (vermehrte Feuchtigkeit, Fig. 34—36); Baumgruppen in der Bruchzone (Feuchtigkeit aus dem Untergrund durch vertikale Klüftung, Fig. 37—39); und schließlich Bäume auf den Ganggesteinsrippen (infolge Wasserzufuhr in vertikalen Klüften, evtl. auch durch veränderten Chemismus [Fig. 40—42]). Geschlossene Bereiche dieser fünf Ökotypen sind Ökotope niederster (erster) Ordnung. Ein ausschließlich Steppe tragender und von Bäumen umränderter Tafelberg ist ein Zonationsökotop zweiter Ordnung.

Fig. 28—42: Die Baum-Ökotypen der Landschaft von Südafrika

Es können 5 Ökotypen ausgeschieden werden. Die oberste Bildreihe ist eine Zusammenstellung von Ausschnitten der Senkrechtaufnahmen. Die mittlere Figurenreihe stellt die zugehörigen Baumkarten dar, wobei die Bäume durch schwarze Punkte zum Ausdruck gebracht werden. Die Gesetzmäßigkeiten in der Baumanordnung liegen klar auf der Hand. In den Blockdiagrammen sind die ökologischen Ursachen für die Baumanreicherungen dargestellt (vgl. hiezu auch die Anaglyphentafeln 3—5).

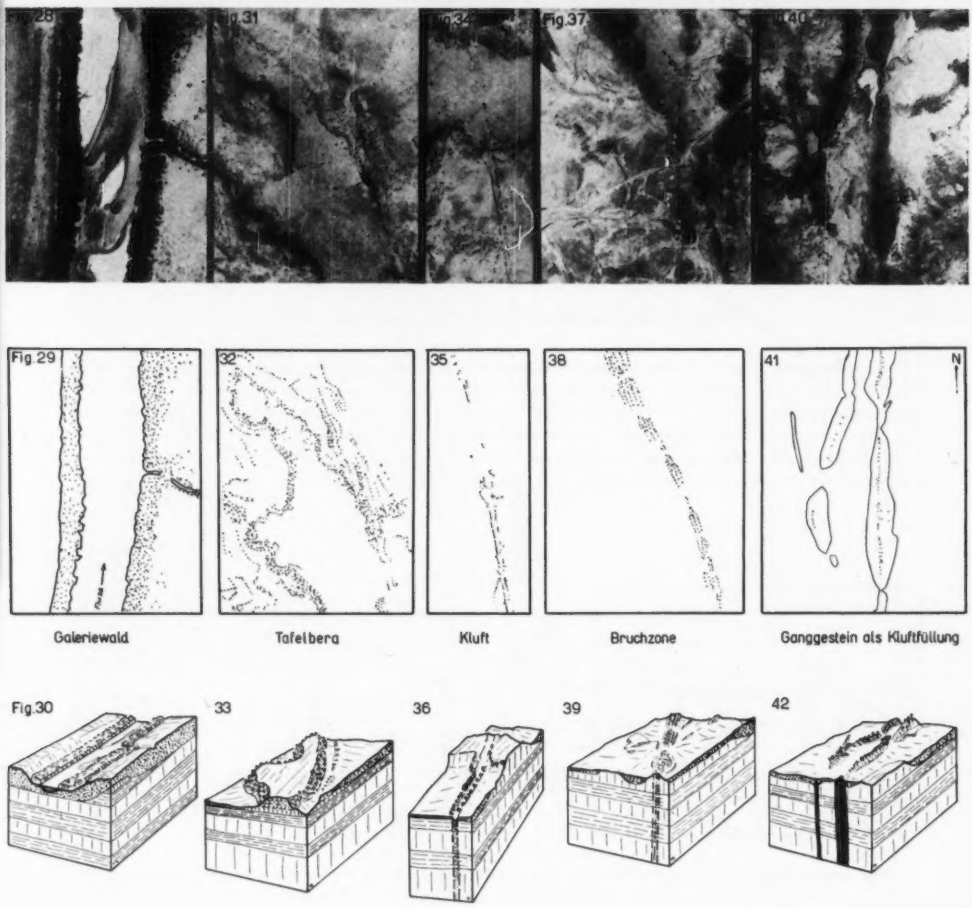
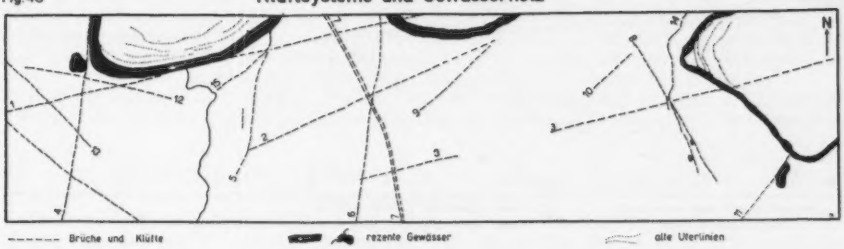


Fig. 43 **Kluftsysteme und Gewässernetz**



Kluftsysteme und Gewässernetz (Fig. 43). Eine Gegenüberstellung der photogeologischen Auswertung (Fig. 17) und des Gewässernetzes (Fig. 15) zeigt mit aller Deutlichkeit die funktionellen Beziehungen. Zur Veranschaulichung wurden die entsprechenden Daten in Fig. 43 neu zusammengestellt und die Klüfte numeriert. Die Flußbiegung im Westteil des Streifens erweist sich klar durch die Klüfte 1 und 4 bedingt (vgl. hiezu auch Fig. 25—27). Auch die Bruchzone 7 (Anaglyphentafel 4) wird durch den Fluß (außerhalb der Fig. 14) umfahren. Die Kluft 2 zeigt ebenfalls ostwärts in die Richtung des Flußlaufes. Der kleinere Fluß im Ostteil des Streifens scheint durch die Ganggesteinsrippen 8 und 14 in seine heutige Bahn gelenkt worden zu sein (vgl. hiezu Fig. 19 und 20). Alte Uferlinien sind durch dunklere Tönungen am Boden zu erkennen. Der Fluß hat also seinen Lauf mehrmals verlegt, bis ihm die Ganggesteinsrippen Halt geboten (vgl. Fig. 23 und 25). Kleine Seen sind an den Klüften (Ganggesteinsrippen) 4, 8 und 11 gestaut worden (vgl. hiezu Fig. 23, 25 und 40). Die Übersicht in Fig. 43 zeigt auch sehr klar die Eingliederung der verschiedenen Klüfte in Systeme: Die Klüfte 1, 2 und 3 verlaufen ca. W—E, 4, 5 und 6 N—S, 7 und 8 NNW—SSE; zum selben Kluftsystem gehören die Klüfte 9, 10, 11, 14 und 15.

Bodenzerstörung. Die Bodenzerstörung (Soil Erosion) meidet die Tafelberge. Auch die Ganggesteinsrippen bilden normalerweise natürliche Schutzwälle gegen die Bodenabspülung. Klüfte hingegen können selbst durch den Verwitterungsboden die Bodenzerstörung mit verursachen, wie Fig. 23 und 24 zeigen. Neben dieser geogenen ist auch eine anthropogene Bodenzerstörung festzustellen: Die Verästelungen der Badlands folgen vorzugsweise den Wegspuren (Fig. 23, Südteil). Inwiefern auch Überweidung an der Bodenzerstörung mitwirkt, entzieht sich der Luftbild-Interpretation.

2.43 Wirtschaftsfunktionelle Interpretation

Landnutzung. Landnutzungszonen liegen isoliert und zerstreut um die große Stadt (Fig. 18). Genauere Betrachtung zeigt in der Nähe der Kulturen kleine Stauseen. Zu jeder dieser Nutzungsregion gehört eine Gehöftgruppe. Oft sind Baumalleen und Windschutzhecken vorhanden, die (wie die Dünen) auf schädliche Winde schließen lassen. Westlich und südwestlich der Stadt sind größere Gebiete gegen die Bodenzerstörung durch Streifenanbau geschützt. 2 km SE der Stadt liegt eine isolierte Landnutzungszone. Die Stadt (Anaglyphentafel 7) zeigt modernes Schachbrettmuster mit locker gebauten, eher kleinen Häusern und zahlreichen Gärten und andern Anlagen. Sie ist Kreuzungspunkt von drei Überlandstraßen und drei Eisenbahnlinien. NW der Stadt liegt eine weitere Siedlung mit bedeutend kleineren Hütten (evtl. Eingeborenen-Behausungen?). Industrieanlagen können mit Sicherheit nicht festgestellt werden, dagegen große öffentliche Gebäude. Die isolierten Nutzungszonen sind Wirtschaftseinheiten niederster (erster) Ordnung. Sie sind konkret umgrenzt gegenüber der umgebenden Naturlandschaft und bilden die Agrarbasis für die Stadt. Die Nutzungszonen wurden vorzugsweise dort placiert, wo die natürlichen Verhältnisse die Anlage eines

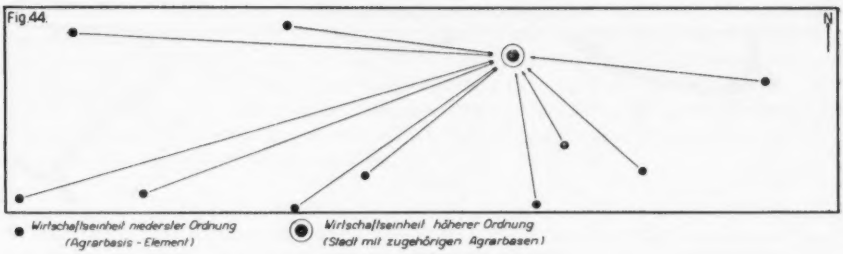


Fig. 44: Die Wirtschaftseinheiten

Stausees für die künstliche Bewässerung begünstigten (Fig. 27). Die Stadt ist offenbar infolge fehlender Industrie in erster Linie Verkehrszentrum (Bahn- und Straßenknotenpunkt), evtl. auch Verwaltungszentrum. Diese Deutung wird durch die lockere, gartenstadtähnliche Bebauung nahegelegt. Auch Golfplätze scheinen nicht zu fehlen (NE der Stadt). Stadt und Landnutzungszonen zusammen ergeben eine Wirtschaftseinheit zweiter Ordnung.

2.44 Formalgenetische Interpretation

Diese ergibt folgenden erdgeschichtlichen Ablauf: Entstehung der Tafelberge durch gleichmäßige Hebung, Bildung von Bruch- und Kluftsystemen verschiedenen Alters durch Krustenbewegungen. Teilweises Eindringen von Magma in die geöffneten Klüfte. Die Füllung der Klüfte mit Ganggestein muß sehr jungen geologischen Datums sein; denn es wurden schon vorhandene Täler durch die Ganggesteinsrippen abgeriegelt. Arides Klima, ohne nennenswerten Wegtransport des Verwitterungsschuttes. Herauswittern einzelner Tafelberge und Kluftfüllungen, Anlage des Gewässernetzes gemäß den Kluftsystemen. Verarmung der natürlichen Vegetation (evtl. durch Klimaänderung) mit nachfolgender Badland-Bildung.

Wirtschaftsgenetische Interpretation. Diese ist zum Teil schon in der funktionellen Betrachtung enthalten. Die Stadt entstand als Verkehrsknotenpunkt. Um die Versorgung mit Agrarprodukten sicherzustellen, wurden in der näheren Umgebung an günstig gelegenen Stellen mittels künstlicher Bewässerung Anbaugebiete geschaffen. Parallel dazu geht auch die Bodenkonservierung durch Verbauungen und Streifenanbau. Durch weitere technische Maßnahmen, z. B. Flußkraftwerke mit Pumpstationen, könnte die ganze wüstenhafte Landschaft in einen blühenden Garten verwandelt werden.

2.46 Beschreibung der Anaglyphen

Tafel 3, Ganggesteinsrippen (Koord. 13 der Fig. 14): Vgl. Fig. 19, 20, 40—42 und Text auf Seite 229.

Tafel 4, Bruchzone (Koord. 7 der Fig. 14): Eine Bruchzone zieht sich als Rippe durch das Bild von der NW-Ecke nach SSE. Die horizontale Schichtung der Rippe ist noch deutlich erkennbar, so daß wir es hier mit einer sekundären Gesteinsverfestigung zu tun haben (zementierte Bruchzone?). Im übrigen kommt die allgemeine horizontale Schichtung an den Tafelbergen W der erwähnten Rippe gut zum Ausdruck. Eine anders geartete, breite Rippe zieht sich von N nach S durch das Gelände (namentlich im nördlichen Bildteil gut ausgebildet). Sie läßt keinerlei Schichtung erkennen; auch weist das Gestein eine dunklere Farbe auf. Es ist daher eine Ganggesteinsrippe als Kluftfüllung. Eine weitere, kleinere Ganggesteinsrippe liegt am nördlichen Bildrand, westlich der soeben erwähnten Rippe. Sie streicht WSW—ENE. Die große Rippe wird im Tagbau ausgebeutet, so daß die Vermutung naheliegt, es könne sich um einen Erzgang handeln. Die Vegetation (Bäume) bevorzugt die Bruchzone und die Ränder der Tafelberge (vgl. die diesbezügliche ökologische Beschreibung auf Seite 234). Stauseen dienen der künstlichen Bewässerung (am südlichen Bildrand). Der Bodenerosion wird durch Streifenanbau entgegengewirkt. Beachte die sanft geschwungene Führung der Bahnlinie gegenüber den Straßen und Wegen!

Tafel 5, Tafelberg: Vgl. hiezu Fig. 21, 22, 31—33.

Tafel 6, Flußbiegung mit Dünen (Koord. II/3 der Fig. 14): Die Formen der Sandbänke im Fluß verraten die Flußrichtung, nämlich E—W. Eine besonders große Sandbank wurde im Gleithang der Flußbiegung abgelagert. Der Wind hat den Sand dieser Bank auf das E-Ufer getragen, wo er in Form von Dünen weiter ostwärts wandert. Ein Barchan ist in Entwicklung begriffen. Der Galeriewald ist vom Sand an dieser Stelle verschüttet. — Für weitere Details vgl. Fig. 25—27.

Tafel 7, Stadt (Koord. II/10 der Fig. 14): Die Stadt zeigt modernes Schachbrettmuster. Die Bodenzerstörung reicht bis zum Stadtrand. Streifenanbau dient der Bodenkonservierung (vgl. Text Seite 235).

2.5 SCHWEIZERISCHES MITTELLAND (Zürichsee—Tößberg—Ricken)

(Anaglyphentafeln 8—11)

Aufnahmen: Senkrechtaufnahmen der Eidg. Landestopographie, Tafeln 8, 10, 11: Filmkammer F = 15 cm, Negativformat 23 × 23 cm², Flughöhe ca. 7500 Meter über Meer, Originalbildmaßstab ca. 1:50000; Tafel 9: automatische Filmkammer F = 21 cm, Negativformat 18 × 18 cm², Flughöhe ca. 3000 Meter über Meer, Originalbildmaßstab ca. 1:15000.

Hauptzweck dieses Beispiels ist, die Eignung von Luftbildern im allgemeinen und von Luftbildplänen im besondern zur Großgliederung der Landschaft (deduktive Arbeitsweise) zu zeigen. Die Interpretation des Photomosaiks (Fig. 45) wurde deshalb nicht vollständig durchgeführt, d. h. es wurde nicht versucht, die ganze Zone bis in die letzten abiotischen Gesamtkomplexe und bis in die dadurch bedingten kleinsten Wirtschaftseinheiten aufzuteilen, sondern nur einige wenige, typische Beispiele sind näher beschrieben.

2.51 Großgliederung

Ein erster Überblick über den Luftbildplan (Fig. 45) zeigt sofort den mannigfachen Wechsel in der Landesnatur. Er ermöglicht unmittelbar eine Aufteilung in verschiedenartige Landschaftsbereiche (Fig. 46—48). Das Relief ist aus den Anaglyphen ersichtlich. Die Integration der formellen Teilauswertungen ergibt zwingend die Aufgliederung in vier Bereiche verschiedener Landschaften, nämlich in

1. die Zone des fluviatil zertalten Berglandes vom Tößgebiet (horizontal gelagerte, lithologisch nicht stark differenzierte Molasse, Wälder in engen V-Tälern und an steilen Talflanken — Schluchtwälder —, Siedlungen auf Kreten und in den breiteren Talböden);
2. die Zone der Schichtrippenlandschaft von Rapperswil—Ricken (schiefgestellte Molasse, selektive Erosion erzeugt Schichtrippen von harten Nagelfluhbänken, Wald auf Schichtrippen, Siedlung, Verkehrsnetz und Gewässer in den Isoklinaltälern); Fig. 6;
3. die Zone der plateauartigen Molasse (Gebiet mit nicht sehr hervortretenden Merkmalen; immerhin kommt der tafelbergartige Charakter des Pfannenstiels durch das Relief und die Verteilung des Waldes gut zum Ausdruck. Auch die Zone der Moränenbedeckung kann unschwer lokalisiert werden);
4. die Zone der Moränen und Drumlins im obern Glattal (Molasse durch Glazialablagerungen überdeckt; runde, gerichtete Reliefformen, Wald vornehmlich an den nördlichen Flanken der Moränen und Drumlins, daher regelmäßig angeordnet, ausgedehnte Schotter- und Alluvialebenen).

2.52 Wirtschaftseinheiten

Entsprechend der vielgestaltigen Naturgrundlage sind verschiedene Typen von Wirtschaftseinheiten zu unterscheiden. In der Zone der Schichtrippenlandschaft finden wir Isoklinaleinheiten (Fig. 6 und 50) und Terrasseneinheiten (Fig. 49 und 51). Ihre natürliche Umgrenzung wird durch ausbeißende Nagelfluhrippen gebildet, die infolge ihrer Steilheit und ihrer mageren Böden bewaldet sind. Siedlung und intensiv genutztes Land bevorzugen die dazwischenliegenden weicheren Mergel und Sandsteine. In den niederen Reliefzonen tritt hier außerdem noch Grundmoränenbedekkung hinzu. Verkehrs- und Gewässernetz sind ausgesprochen linear ausgerichtet (Fig. 6).

Im Tößbergland, wo die Molasse nach Norden fortschreitend geringer differenziert erscheint, sind die Wirtschaftseinheiten weniger geologisch als durch das Relief bedingt. Es können im wesentlichen drei Arten solcher Einheiten ausgeschieden werden: Grat-, Hang- und Taleinheiten (Fig. 52—55).

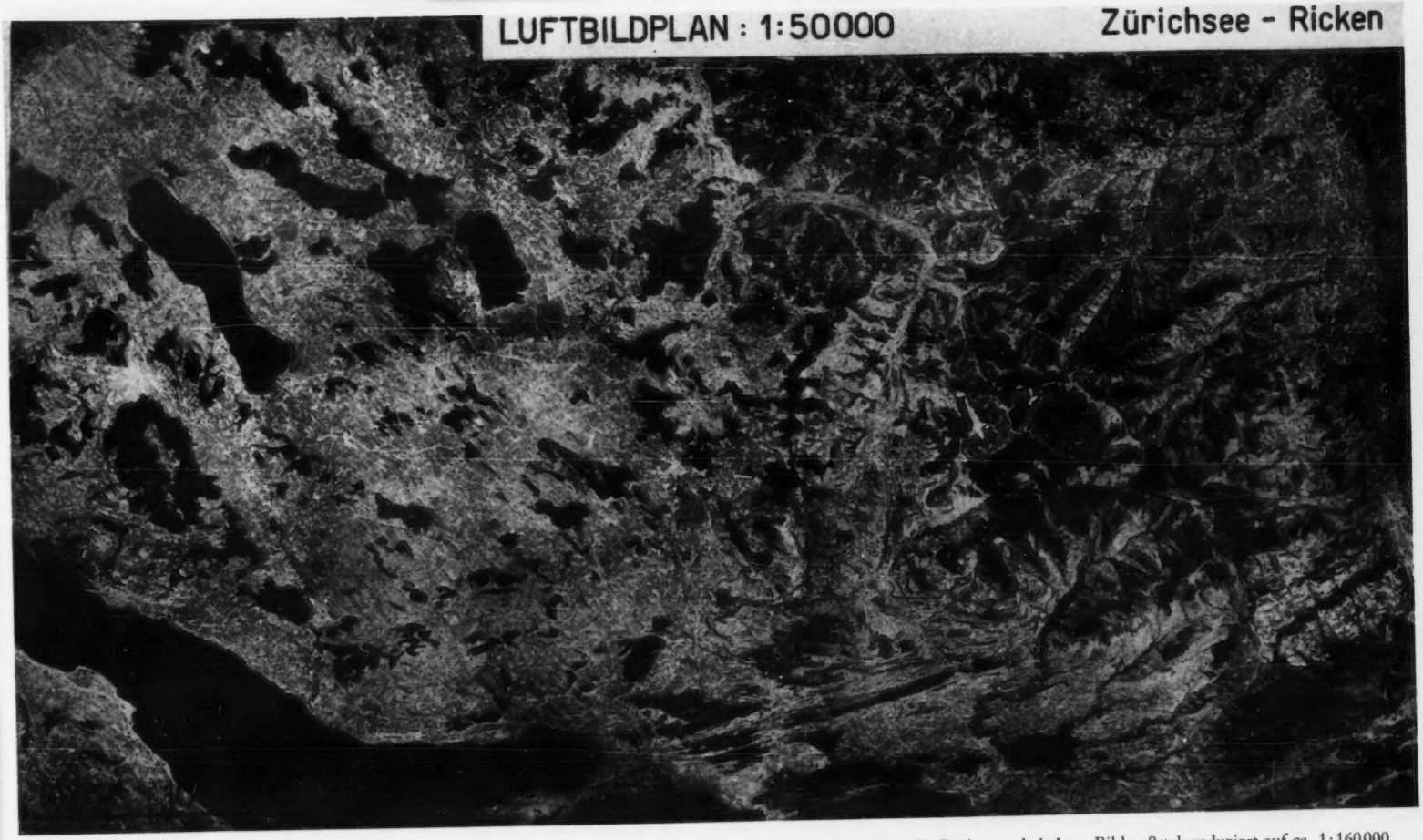
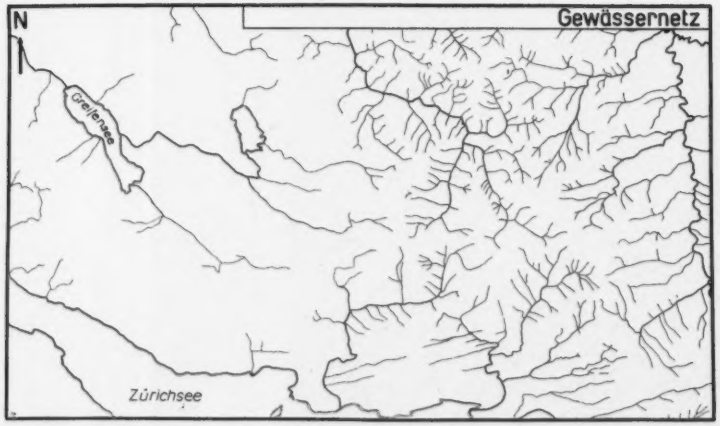
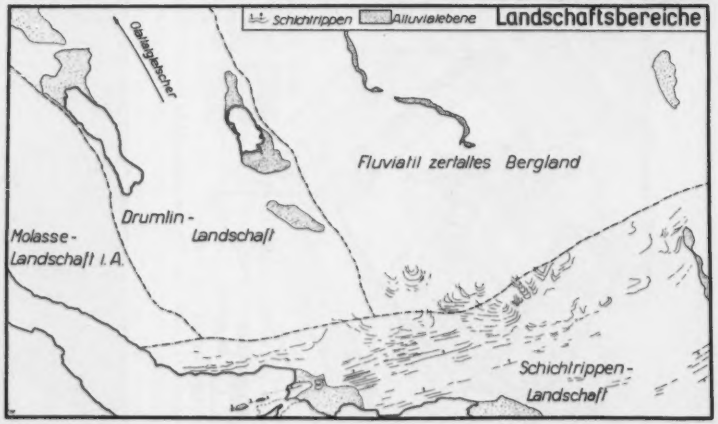


Fig. 45: Luftbildplan, zusammengesetzt aus 27 entzerrten Senkrechtaufnahmen der Eidg. Landestopographie; alle Rechte vorbehalten. Bildmaßstab reduziert auf ca. 1:160000.





Primäre Großgliederung der Landschaft an Hand des Luftbildplanes

Fig. 46 (oben rechts): Die Anordnung des Waldes ist zonenweise gesetzmäßig. Die unregelmäßige, starke Waldbedeckung des Tößgebietes steht in scharfem Gegensatz zu den geradlinig begrenzten, linear angeordneten Waldeinheiten im Gebiet von Jona—Eschenbach. Im Glattal weisen die Waldareale mehr länglich-gerundete Formen auf, und ihre Längserstreckung ist einheitlich auf NW—SE ausgerichtet, was der Fließrichtung des ehemaligen Glattalgletschers entspricht. Am Pfannenstiel zeigen die Formen der Wälder wieder andere Gesetzmäßigkeiten, was mit dem tafelbergartigen Charakter der horizontal gelagerten Molasse zusammenhängt.

Fig. 47 (rechts): Die geologische Auswertung beruht auf der Interpretation der Geomorphologie. Sie ergibt die Gliederung in Reliefzonen. Für die Details der einzelnen Zonen sei auf den Text und auf die Beschreibung der einzelnen Anaglyphentafeln verwiesen.

Fig. 48 (oben): Das Gewässernetz zeigt nur drei Zonen: das radial gerichtete, fein verästelte System im Tößbergland, das linear gerichtete Netz vom Gebiet Rapperswil—Ricken und das grobmaschige, wenig charakteristische Netz vom obern Glattal.

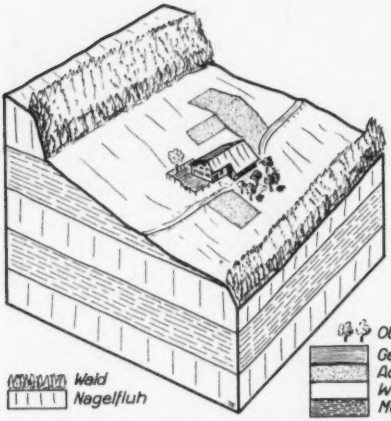


Fig. 49: Terrasseneinheit

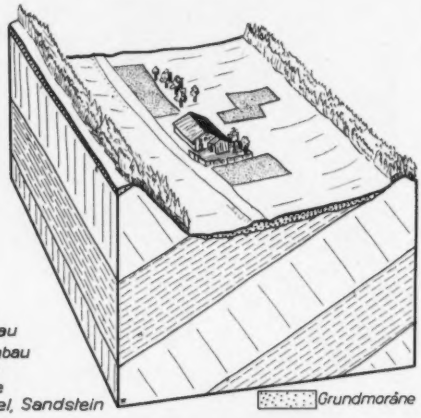


Fig. 50: Isoklinaleinheit

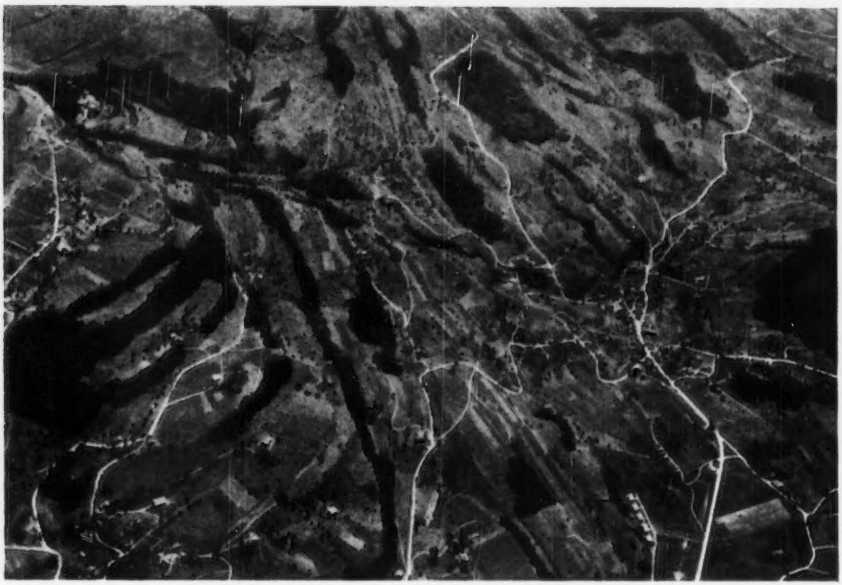
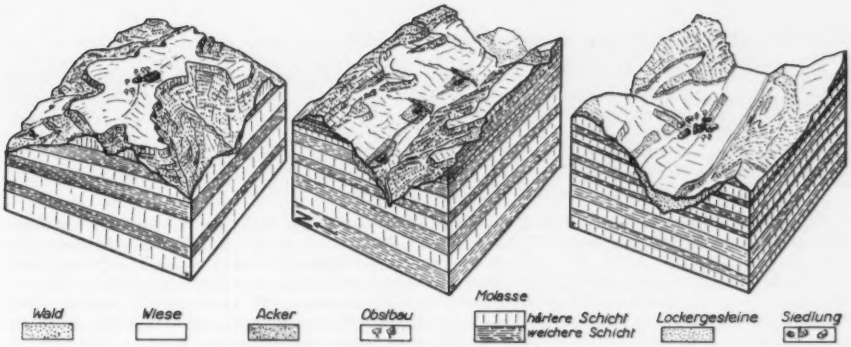


Fig. 51: Schrägaufnahme der Molasselandschaft bei Wald (Aufnahme von T. HAGEN, behördlich bewilligt am 29. August 1950)

Die Wirtschaftseinheiten gemäß Fig. 49 fügen sich harmonisch in die natürlich gegliederte Landschaft ein. So liegen im Vordergrund links fünf Familienwirtschaften auf den Terrassen übereinander, getrennt durch Wald auf den Nagelfluhrippen oder — wo dieser fehlt — durch Steilböschungen mit entsprechender Landnutzung. (Die Steilböschungen sind in den stereoskopisch betrachteten Senkrechtaufnahmen bedeutend besser zu erkennen als in der Schrägaufnahme; vgl. hiezu Anaglyphentafel 8, deren nördlicher Teil das gleiche Gebiet darstellt.)



Die Wirtschaftseinheiten des Tößberglandes
Fig. 52 (links): Grateinheit; Fig. 53 (Mitte): Hangeinheit; Fig. 54 (rechts): Taleinheit

Die Grateinheiten (Fig. 52) liegen auf den Gräten zwischen den markanten V-Tälern. Die steilen Talflanken werden dem Wald überlassen (Schluchtwälder). Der Platzmangel auf den Gräten führt zur Entwicklung von Familienwirtschaften in Einzelsiedlungen.

Die Hangeinheiten (Fig. 53) konnten sich dort entwickeln, wo die Talflanken infolge weicherer Gesteine, vorgeschrittener Erosion oder mächtiger Schuttbedeckung weniger steil sind. Sehr oft macht sich die Exposition bemerkbar, indem nur die sonnseitigen Hänge intensiv genutzt werden, während die Schattenhänge bewaldet sind. Auch hier begünstigt der Platzmangel die Einzelsiedlung. Die natürliche Abgrenzung gegen benachbarte Familienwirtschaftseinheiten geschieht oft durch Bäche, Täler oder Tobel (vgl. Anaglyphentafel 11).

Die Taleinheiten (Fig. 54) sind häufig Dorfwirtschaften und liegen zumeist an Einmündungen von Seitentälern, sei es um auf den Schuttkegeln den Überschwemmungen des Talbodens zu entgehen oder um die Wasserkraft des Seitenbaches auszunützen.

Fig. 55: Charakteristische Anlage der Wirtschaftseinheiten auf den Rippen im fluviatil zertalten Bergland des Hörnligebietes. (Bei Fischingen, Blick nach SE; Flugaufnahme: T. Hagen, behördl. bew. 29. 8. 1950)

2.53 Beschreibung der Anaglyphen 8—11

Tafel 8, Schichtrippenlandschaft von Wald: Der Südteil des Bildes wird von den bekannten Schichtrippen eingenommen. Deutlich ist die Aufteilung des Gebietes in natürliche Geländekammern und deren lineare Anordnung durch die bewaldeten Rippen zum Ausdruck gebracht. Die Schrägaufnahme der Fig. 6 stellt einen Ausschnitt dieses Gebietes dar. — Im nördlichen Bildteil geht die schiefe Lagerung der Molasseschichten in die horizontale Lagerung über. Beachte die ausgeprägten Terrassen unmittelbar östlich der Ortschaft Wald, die je eine Familienwirtschaft enthalten (vgl. hiezu Fig. 51, die eine Schrägaufnahme dieses Gebietes ist).

Tafel 9, Drumlinlandschaft bei Wetzikon: Diese Aufnahme weist einen bedeutend größeren Maßstab auf als die übrigen Bilder. Dadurch kommen besonders die feineren Formen der Drumlins sehr gut zum Ausdruck. Die Reliefwirkung wird außerdem noch durch schiefes Sonnenlicht verstärkt. Die ganze Landschaft setzt sich aus Drumlins zusammen, und jeder Drumlin bildet einen abiotischen Gesamtkomplex, in den sich teilweise auch die Wirtschaft einordnet. Die Landnutzung entspricht dem Relief, dem Boden und der Exposition. Die Nordhänge sind bewaldet, während die Südhänge intensiv genutzt werden. Die sumpfigen Ebenen (Grundmoränen) sind mit Wiesen und Ried bedeckt. Ein besonders schönes Beispiel einer solchen Drumlin-Wirtschaftseinheit liegt in der E-Ecke des Bildes. Mit diesen wenigen Andeutungen ist die Interpretation des vorliegenden Bildes keineswegs erschöpft; der Geograph könnte (besonders auch in Verbindung mit Feldarbeit) noch eine Menge von Tatsachen erkennen (z. B. Parzellierung, Obstbaumdichte, Abgrenzung von Einzelgehöften, Weilern, Dörfern usw.).

Tafel 10, Rapperswil: Die südliche Bildhälfte wird vom Zürichsee und von den Molasse-Schichtrippen eingenommen. Nach Norden sind die Schichtrippen mehr und mehr von Glazialschutt überdeckt, erkennbar an den weicheren Reliefformen und an der Richtungslosigkeit des Reliefs. Einige bogenförmige Wälle sind unschwer als Reste von Wallmoränen zu erkennen. In den Wannen liegen zum Teil noch heute erhaltene Moränenstauseen. Diese Aufnahme zeigt auch die Lösung einer alten Streitfrage, nämlich der Frage, ob die Nagelfluh der Inseln Ufenau und Lützelau derjenigen des Schloßhügels von Rapperswil entspreche. In der Senkrechtaufnahme ist deutlich zu sehen, wie die Fortsetzung der Schloßhügelrippe nördlich an den Inseln vorbeistreicht. Die Unterwassertopographie läßt auch den Moränenbogen des Hurdener Stadiums (nach von Moos ein Quer-Os [1943]) erkennen (vgl. hiezu die Beschreibung in Welti, 1950: Luftbild und subaquatisches Relief).

Tafel 11, Tößbergiandschaft (Bauma—Steg). Die Aufnahme schließt nördlich an Tafel 8 an und zeigt das fluviatil zertalte Bergland des Tößgebietes. Jedoch ist die Erosion noch nicht so weit fortgeschritten, daß die Höhenzüge zwischen den einzelnen Tälern überall zu scharfen Gräten zugeschnitten wären. Besonders im Südwestteil sind Reste von alten Landoberflächen zu sehen, die zum Teil erst durch einzelne Runsen (Schluchtwälder) aufgeteilt sind. Auf den breiteren Rücken zwischen den Schluchtwäldern liegt das intensiv genutzte Land. In den WE-verlaufenden Tälern liegen die Siedlungen vorzugsweise an den sonnseitigen Hängen. Dorfwirtschaften finden wir fast ausschließlich in den breiten Talböden.

Der Vergleich des Photomosaiks (Fig. 45) mit den Stereobildern zeigt, daß für die landschaftskundliche wie auch für quartärgeologische Forschung stereoskopische Betrachtung unumgänglich notwendig ist. Kaum ein einziger Drumlin ist bei nur monokularer Betrachtung erkennbar! Es sei in diesem Zusammenhang auch darauf hingewiesen, daß durch die starke Überhöhung im Stereobild vielleicht manche geologische und besonders quartärgeologische Probleme des schweizerischen Mittellandes einer Lösung nähergebracht werden könnten. So zeigt beispielsweise die Anaglyphentafel 10, wie das Gebiet NW Rapperswil von SE nach NW verlaufenden Brüchen durchzogen wird. Diese Brüche sind im Feld absolut nicht zu erkennen; sie stehen möglicherweise mit dem noch keineswegs gelösten Problem der Entstehung der Alpenrandseen in Verbindung.

2.6 KETTENJURA

(Fig. 56—110, Anaglyphentafeln 12—18)

2.61 Allgemeines

Der Kettenjura ist ein einfaches Faltengebirge jüngeren geologischen Datums. An seinem Aufbau sind durchwegs karbonatreiche Gesteine in Form harter Kalke und weicherer Mergel beteiligt. Die Erosion ist im allgemeinen noch nicht weit fortgeschritten, so daß das heutige Talsystem weitgehend der geologischen Struktur entspricht. Die Höhenzüge folgen den Faltengewölben, die Täler den Mulden. Immerhin sind aber auch tiefere Schichten angeschnitten. Es sind zwei wichtige Boden-

typen vorhanden, die den einseitigen chemischen Charakter des bodenbildenden Gesteins verraten. Auf harten, sehr karbonatreichen und verwitterungsbeständigen Gesteinen (Gräten, Steilstufen, steilen Flanken der Faltengewölbe) bilden sich tonarme, sogenannte Humuskarbonatböden, auf den weicheren Mergelgesteinen (Mulden, angeschnittene Antiklinalen usw.) tonreichere, humusarme sogenannte Rendzinaböden. Bei natürlicher Vegetationsbedeckung bestehen gesetzmäßige Beziehungen zwischen den Bodentypen und den Pflanzengesellschaften. Auch der Mensch hat durch jahrhundertealte Erfahrung die Bodennutzung den Bodentypen angepaßt. Ganz unbewußt hat er dem Relief, der Morphologie und dem Bodenchemismus seines Landes Rechnung getragen: die steilen, mit Humuskarbonatböden bedeckten Gebiete überließ er vornehmlich dem Wald, die flacheren, umwandlungsfähigeren Rendzinaböden benutzte er zur intensiven Bewirtschaftung. Dadurch entstand ein ganz bestimmtes Vegetations- und Landnutzungsmuster, das ein Abbild der verschiedenen Bodentypen darstellt und letztlich mit dem geologischen Untergrund harmoniert.

Die Landnutzungskarte ist daher Hauptziel der formellen Auswertung, da sie sowohl der photogeologischen Interpretation wie auch der wirtschaftsgeographischen Gliederung dient. Es ist daraus auch die wichtige Rolle der Ökologie ersichtlich: Jede stoffliche Einheit (z. B. Waldeinheit) ist ein Ökotop, dessen Form mit derjenigen eines bestimmten Muttergesteins mit zugehörigem Boden identisch ist (vgl. Waldkarte, Fig. 106, mit photogeologischer Karte Fig. 107).

2.62 Großgliederung

Leider ist es nicht möglich, den ganzen Jura in einem einzigen Photomosaik als Illustration zu bringen. Jedoch schon der kleine Ausschnitt von Le Noirmont—Balsthal (Fig. 56) zeigt deutlich, daß die Luftbilder geeignet sind, die erdkundliche Forschung deduktiv zu erweitern. Der Inhalt des Photomosaiks läßt sich gut in vier Zonen gliedern: a) Kettenjura (Gefüge der verschiedenen Landnutzungs- und Vegetationszonen klar geregelt, entsprechend der geologischen Struktur), b) Zone der Freiberge (größere, gerichtet angeordnete Wälder fehlen, dafür ausgedehnte Waldweiden), c) Zone NW der Freiberge, Übergang zum Tafeljura (Vegetationsmuster entspricht mehr dem Relief als der geologischen Struktur, «cañon» des Doubs), und d) Zone des schweizerischen Mittellandes (Gefüge der Landnutzungszonen praktisch ungeregelt, große Flüsse mit Mäandern).

Die Details der Jura-Interpretation sind nachstehend in 8 Anaglyphentafeln mit zugehörigen Auswertungen ersichtlich. 7 zusammenhängende Tafeln betreffen den Kettenjura (Undervelier—Moutier—Welschenrohr) und 1 Tafel das Gebiet des Doubs nordöstlich der Freiberge, am Übergang zum Tafeljura. Der zusammenhängende Streifen von 7 Flugbildern soll insbesondere zeigen, wie sehr die Luftbild-Interpretation durch die Bearbeitung größerer, zusammenhängender Gebiete gewinnt.

2.63 Photogeologie

Ein näheres Eintreten auf die Details der photogeologischen Auswertung würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Es soll nur erwähnt werden, daß jede photogeologische Interpretation auf die lithologische Gliederung (sichtbar gemacht durch die selektive Erosion) und auf die tektonische Struktur (Schichtköpfe, Schichtfallen, Schichtumbiegungen in Klusen usw.) ausgerichtet ist. Stratigraphische Belange können ohne Feldarbeit nicht erkannt werden. Dies ist vorerst kein Nachteil, da die Stratigraphie für die Landschaftskunde weniger Bedeutung hat. Es ist beispielsweise für sie in der Regel gleichgültig, ob ein Kalk jurassischen oder kretazischen Alters ist. Wo die stratigraphische Einordnung für die Landschaftskunde wichtig ist (Quartärgeologie), vermag das Luftbild hinreichend Auskunft zu geben. So lassen sich z. B. Bergstürze, Badland-Bildungen, Verlandungen, Mäanderbildungen, Gletscherstadien meist ohne weiteres chronologisch ordnen.

Es wurde schon Seite 216 ausgeführt, daß auch im Jura Einheiten der Landesnatur — abiotische Gesamtkomplexe — auszuscheiden sind. Je nach der Begrenzung zweier solcher Einheiten ergibt sich eine Aufteilung in Synklinal- oder Antiklinalkomplexe, evtl. Isoklinalkomplexe. Diese Komplexe sind von Bedeutung für die wirtschaftsgeographische Gliederung und sind daher nachstehend behandelt.

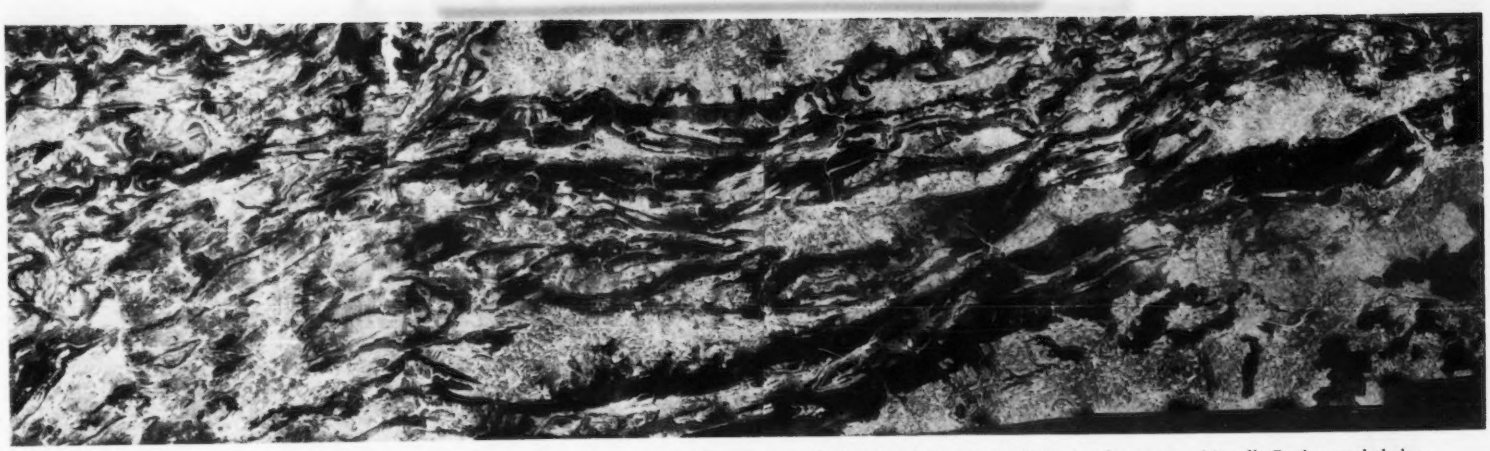


Fig. 56: Luftbildplan des Berner und Solothurner Juras, zusammengesetzt aus 30 entzerrten Senkrechtaufnahmen der Eidg. Landestopographie; alle Rechte vorbehalten.

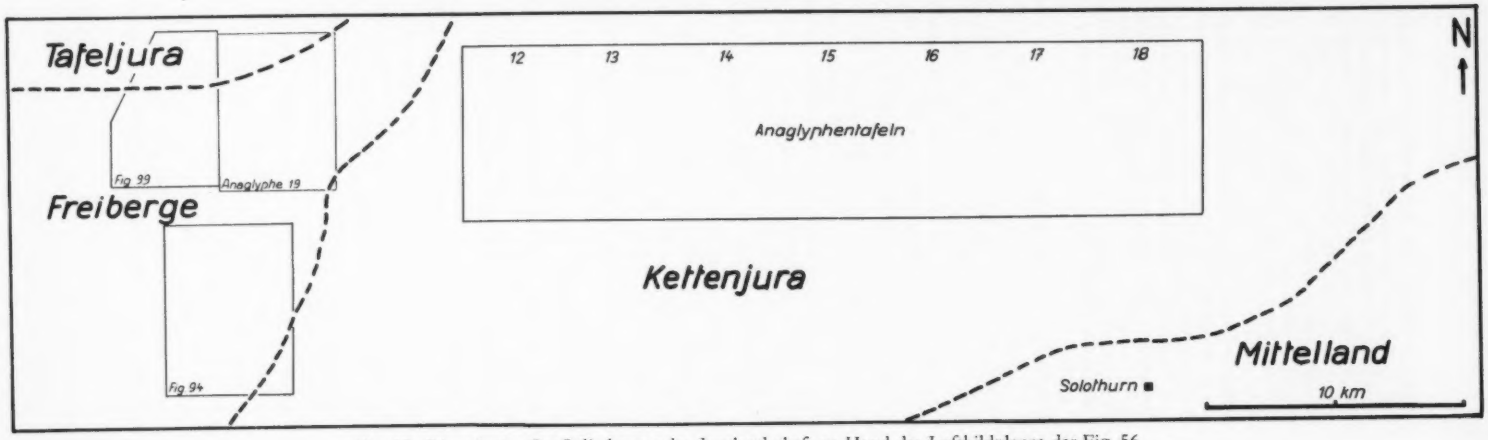


Fig. 57: Die primäre Großgliederung der Juralandschaft an Hand des Luftbildplanes der Fig. 56.

Vorausgehend soll jedoch noch auf eine mehr für die Praxis interessante Tatsache hingewiesen werden: Fig. 107 zeigt, wie es gelang, einzelne lithologische Schichtkomplexe über eine Strecke von ca. 50 km lückenlos zu verfolgen. Die Bedeutung dieser Tatsache für unerforschte Gebiete wird klar; sie ermöglicht, die Resultate weniger Feldbegehungen extrapolierend auf größere Flächen zu übertragen. In den nachfolgenden Beispielen wurde versucht, 5 lithologische Einheiten (in den Legenden bezeichnet mit a, b, c, d, e) auszuscheiden. Es bleibt dem Leser überlassen, diese Gliederung mit den stratigraphischen Verhältnissen (an Hand geologischer Karten) zu vergleichen und allfällige — nicht immer vermeidbare — Fehler aufzudecken.

2.64 Vegetation und Landnutzung

sind in den Luftbildern des Juras das primär Sichtbare. Die Unterscheidung in Wald-, Weide- und Mähwiese mit Acker erfolgt ohne Schwierigkeiten. Die intensiv genutzte Zone ist erkennbar an der Parzellierung. Diese ist weitgehend Ausdruck der Besitzesverhältnisse und wird besonders deutlich gemacht im Juni und August, während des Heuens und bei reifen Kornfeldern (die beigegebenen Fliegerbilder sind im Juni aufgenommen worden). Die stereoskopische Auswertung der Luftbilder läßt die Flureinteilungen vielleicht weniger vollständig erkennen, als wenn sie auf dem Grundbuchamt erfragt würden; dagegen können die Zusammenhänge zwischen Landnutzung, Relief, Orographie und Geologie ausgezeichnet studiert werden. Darüber hinaus ließen sich den Luftbildern aber auch Obst- und Gartenbau, Forstwirtschaft und andere spezielle Wirtschaftszweige (z. B. Torfgewinnung, Weinbau) entnehmen.

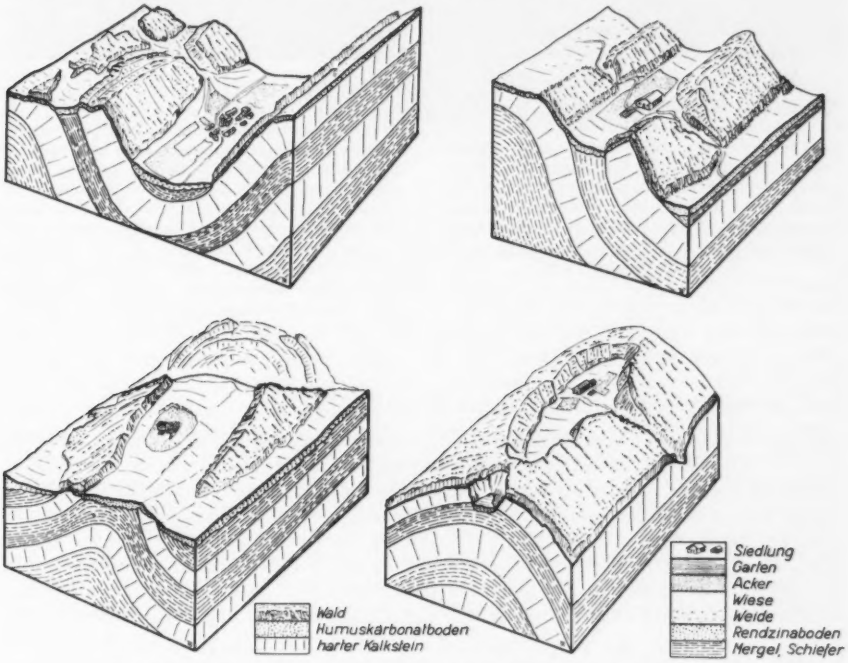


Fig. 58—61: Die geologisch bedingten Wirtschaftseinheiten des Kettenjuras.
Synklinaleinheit (oben links), Isoklinaleinheit (oben rechts), Antiklinaleinheit (unten links) und Antiklinaltaleinheit (unten rechts).

Fig. 62: Synklinal-Wirtschaftseinheit im Kettenjura. Die Grenzen zwischen den einzelnen Familienwirtschaften sind durch Grünhecken markiert, ebenfalls diejenigen zwischen Weide- und intensiv genutztem Kulturland. Im Hintergrund wird die Synklinale so schmal, daß der Platz für die Anlage einer Familienwirtschaft nicht mehr ausreicht; der Wald bedeckt die ganze Mulde. (Flugaufnahme von T. Hagen, behördlich bewilligt am 29. August 1950.)

Fig. 63: Isoklinal-Wirtschaftseinheit im Kettenjura. Zwischen zwei harten, mit Wald bedeckten, steil nach links fallenden Kalkschichten hat sich auf einer weicheren Schicht eine konkave Geländeform gebildet. Diese ist ihrerseits durch querverlaufende Gräben mit Waldstreifen und Grünhecken (namentlich im linken Bildteil) unterteilt. In diesen natürlichen Geländekammern liegen einzelne Familien-Wirtschaftseinheiten. Verschiedene Nutzungszonen sind weitgehend durch Grünhecken voneinander getrennt. (Flugaufnahme von T. Hagen, behördlich bewilligt am 29. August 1950.)

2.65 Wirtschaftsfunktionelle Interpretation

ergibt sich aus der Gegenüberstellung von Landnutzungskarte und photogeologischer Karte. Sie führt zur Ausscheidung von wirtschaftsgeographischen Einheiten, bestehend aus Siedlung, intensiv genutztem Land, Weide und Wald. Ihre Form, Größe und Lage ist der geologischen Struktur angepaßt: Die Siedlung und das intensiv genutzte Land liegen auf weichen Gesteinen, die sanftes Relief zeigen und zu fruchtbaren Rendzinaböden verwittern; der Wald ist den harten Kalkschichten überlassen, die steile Hänge bilden und schlechtere Böden ergeben (Humuskarbonatböden); die Weide nimmt eine Mittelstellung ein, die vor allem durch die Höhenlage bestimmt ist.

Es können nun, den hauptsächlichsten abiotischen Gesamtkomplexen entsprechend, Antiklinal-, Synklinal- und Isoklinal-Wirtschaftseinheiten ausgeschieden werden, wobei sich die ersteren noch unterteilen lassen in Antiklinaleinheiten s. str. und in Antiklinaltaleinheiten (vgl. Fig. 58—65).

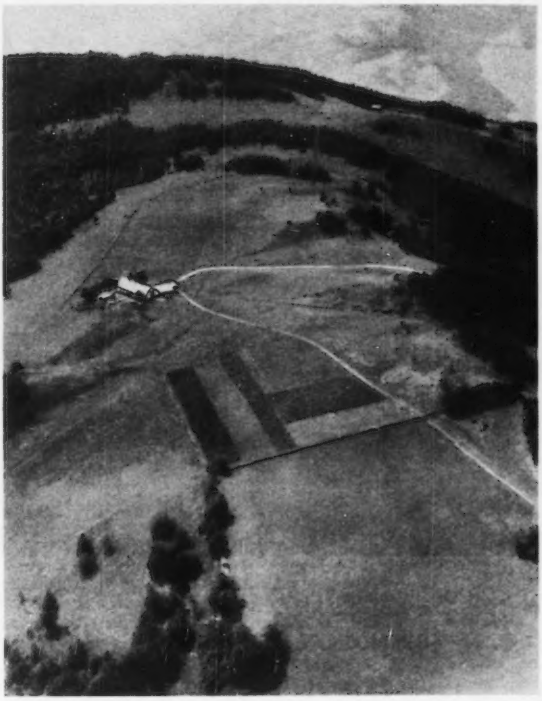


Fig. 64: Antiklinal-Wirtschaftseinheit im Kettenjura. Auf dem breiten Rücken eines Faltengewölbes (gut erkennbar an den bogenförmigen Waldstreifen im Hintergrund), hat sich eine einzelne Familien-Wirtschaftseinheit gebildet, allseitig natürlich begrenzt durch Wald. Verschiedene Landnutzungszonen sind eingerahmt durch Gebüschstreifen, Wege und Trockenmauern. Die Siedlung selbst scheint auf einer lithologischen Grenze zu liegen, die im Relief eine kleine Terrasse verursacht hat. Die Buschreihen im Vordergrund liegen zum Teil auch auf dieser lithologischen Grenze. Die letztere bildet auch die Grenze zwischen Acker und Mähwiese einerseits und Weide anderseits. (Flugaufnahme von T. Hagen, behördlich bewilligt am 29. August 1950.)

Die Wirtschaftseinheiten können Dorf- oder Familienwirtschaften umfassen. Es liegt zu einem guten Teil in der geologischen Struktur begründet, ob sich die eine oder andere Form entwickelt. Familienwirtschaften sind meist konkret gegeben, sei es, daß sie Rodungsinseln im Wald bilden (z. B. in kleinen Isoklinaltälern) oder auf schmalen Antiklinalrücken liegen (Fig. 64). Sie können natürlich oder künstlich umgrenzt sein, beispielsweise durch Bäche, Gräte, Grünhecken, Windschutzstreifen usw. Dörfer liegen naturgemäß in den breiten Synklinaltälern, und zwar inmitten des intensiv genutzten Landes (Ausnahme: Industrieorte). Das zugehörige Weideland umsäumt das intensiv genutzte Land an den steilen Talflanken; oft gehören die großen Weiden auf Antiklinalrücken, die wegen ihrer Höhenlage für die intensive Bewirtschaftung ungünstig sind, dazu. Das Studium der Verkehrserschlossenheit dieser großen Bergweiden läßt meist auch die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Talsiedlung erkennen. Einzelhöfe liegen zum Teil nicht inmitten des intensiv genutzten Landes, sondern an der Grenze zur Weide. Andere Beispiele zeigen, daß die Gehöfte auf (agrikulturtechnisch) schlechtem Boden placiert sind, um möglichst viel nutzbares Land zu gewinnen. Man beachte auch den Unterschied zwischen Gewann- und Blockfluren der Dorf- und Familienwirtschaften!

Eine Sonderstellung nehmen die Freiberge ein, wo die Siedlungen ausnahmsweise an der Grenze Weide-, Mähwiese/Acker liegen. Für Einzelheiten sei auf die betreffenden Abbildungen (Fig. 94—98) verwiesen.

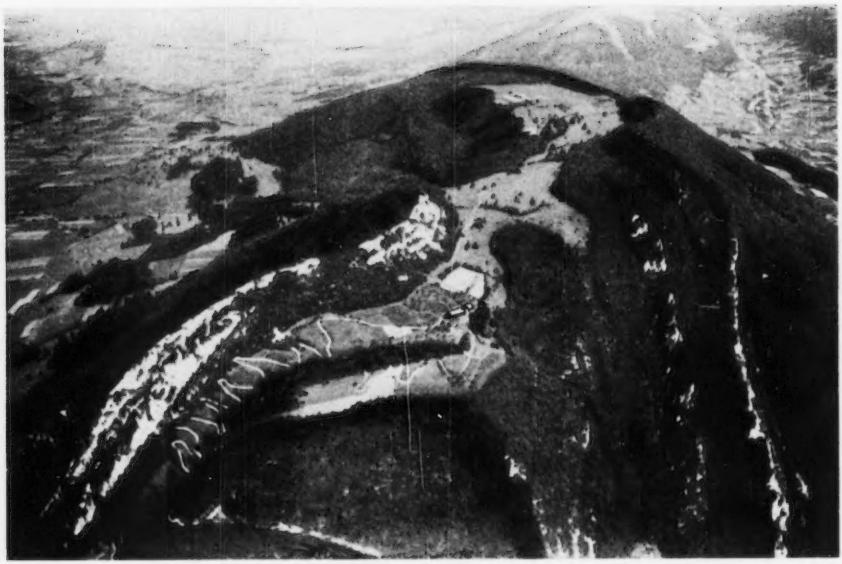


Fig. 65: Aufgebrochenes Faltengewölbe im Kettenjura. (Südlich Bassecourt, vgl. auch Anaglyphentafel 12.) Durch die Erosion wurde eine weichere Schicht im Kern der Antiklinalen bloßgelegt, wodurch eine konkave Geländeform erzeugt wurde (Anfangsentwicklung eines Antiklinaltales). Im Antiklinaltal unserer Abbildung liegt eine Familienwirtschaft, natürlich begrenzt durch die ausstreichenden harten, mit Wald bedeckten Kalkschichten. Der Zufahrtsweg (kurvenreiche Straße links im Bild) benützt ebenfalls die weiche Schicht. Verschiedene Landnutzungszonen sind durch Grünhecken voneinander getrennt. Im Vordergrund ist die Ostseite der Klus S Bassecourt sichtbar. (Flugaufnahme von T. Hagen, behördlich bewilligt am 29. August 1950.)

Vergleiche die Abbildung derselben Klus in Fig. 66—69 nebenan

2.66 Beschreibung der Anaglyphen des Kettenjuras

Fig. 66—69

Zwei Antiklinalen verlaufen von W nach E und sind durch prachtvolle Klusen aufgeschnitten. Die Gewölbe sind asymmetrisch; namentlich das südlichere ist südwärts überkippt. Die lithologischen Komplexe können aufgegliedert werden in die Schichten a—e, gemäß der Legende in Fig. 66. — Landnutzung: Beachte den Unterschied zwischen den Gewannfluren in den Synklinalen und den Blockfluren auf den Antiklinalen. Die regelmäßige Parzellierung in den Alluvialebenen deutet auf Urbarisierung jüngeren Datums. Gut hebt sich die Blockflur des Einzelhofes von der umgebenden Gewannflur in der NE-Ecke ab. — Wirtschaft: Die Gliederung in Antiklinal-, Synklinal- und Isoklinaleinheiten ist im Südteil schwierig, da die Hänge dort nach außen abfallen und in der Weitwinkelaufnahme schlecht zur Abbildung gelangen. Die Entwicklung der Antiklinaleinheit E der nördlichen Klus wurde offenbar durch den Verkehrsanschluß in der Klus erleichtert (vgl. hiezu Fig. 65).

Interpretation der Anaglyphentafel 12 (Bassecourt)

Fig. 66: Photogeologie

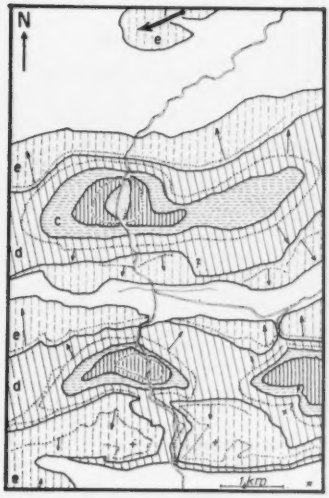
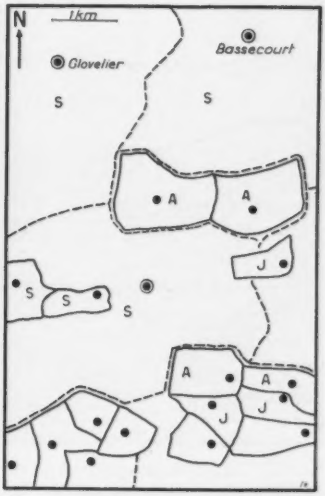


Fig. 67: Landnutzung

Fig. 68: Wirtschaft



e Harte Kalkschicht
d Harte Kalkschicht
c Weiche Schicht (Ton, Mergel)
b Harte Schicht
a Weichere Schicht

Oberkanten harter Schichten mit Fallrichtung

Horizontale Schichten

Wald
Weide
Mähwiese, Acker mit Parzellierung
Einzelhof
Dorf

Familienwirtschaft
Dorfwirtschaft
} Zentren der Wirtschaftseinheiten

Konkrete Wirtschaftseinheit

Abstrahierte Wirtschaftseinheit

S=Synklinal- A=Antiklinal- J=Isoklinal-Wirtschaftseinheit

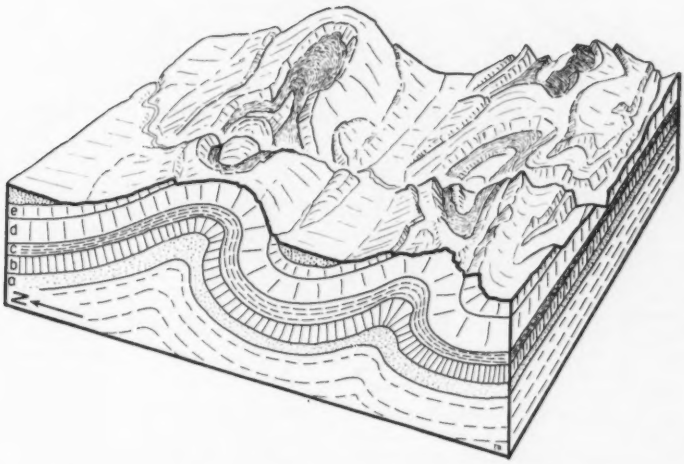


Fig. 69: Geologisches Blockdiagramm

Fig. 70: Photogeologie

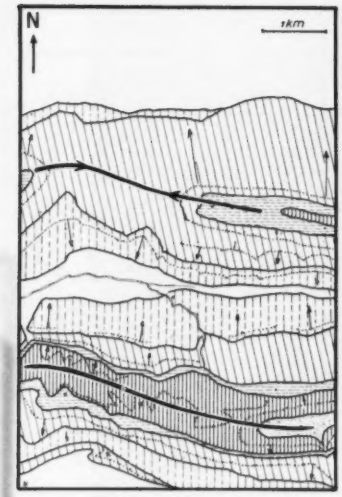


Fig. 71: Landnutzung

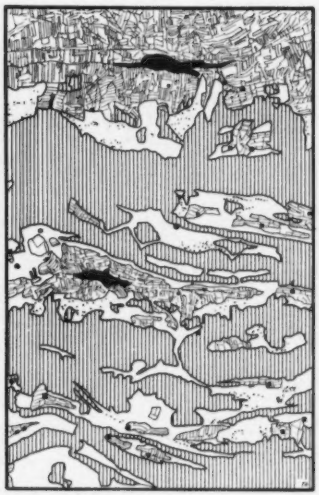
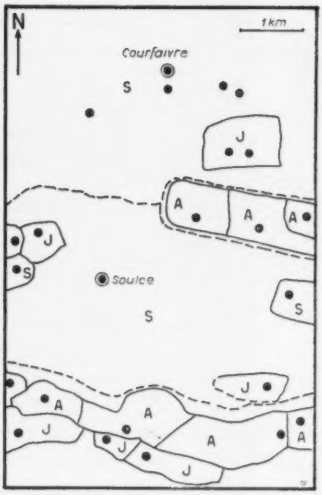


Fig. 72: Wirtschaft



e Harte Kalkschicht
d Harte Kalkschicht
c Weiche Schicht (Ton, Mergel)
b Harte Schicht
a Weichere Schicht

Oberkanten harter Schichten mit Fallrichtung

Antiklinalaxe

Wald
Weide
Mähwiese, Acker mit Parzellierung
Einzelhof
Dorf

Familienwirtschaft
Dorfwirtschaft
Zentren der Wirtschaftseinheiten

Konkrete Wirtschaftseinheit
Abstrahierte Wirtschaftseinheit

S = Synklinal- A = Antiklinal- J = Isoklinal- Wirtschaftseinheit

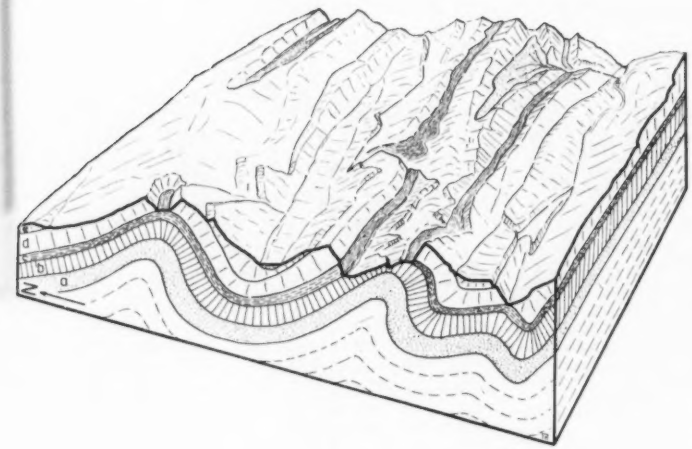


Fig. 73: Geologisches Blockdiagramm.

Dieselben zwei Antiklinalen wie in Fig. 69. Das nördliche Gewölbe ist durch Schicht d teilweise geschlossen; in der südlicheren Antiklinalen sind zum Teil tiefere Schichten angeschnitten; so ist im E-Teil eine schöne Combe entstanden (Schicht a anstehend). — Landnutzung: Entsprechend den zwei großen Synklinalen sind auch zwei große Zonen intensiver Nutzung vorhanden. Zur besseren Ausnützung der guten Böden liegen einige Einzelhöfe (im Westteil der mittleren Synklinalen) ganz im Weideland. — Wirtschaft: In den Synklinalen liegen zwei große Dorfwirtschaften. Wo die mittlere Synklinale ganz schmal wird (im E-Teil), reichte der Platz nicht mehr aus zur Entwicklung einer größeren Siedlung; wir finden dort eine konkret umgrenzte Familienwirtschaft. — 1 km N Soulce wird eine Waldlichtung intensiv genutzt; sie weist jedoch keine Siedlung auf. Offenbar war der Platz zu gering für eine selbständige Familienwirtschaft; das Land wird vom Tal aus bedient.

Fig. 74: Photogeologie

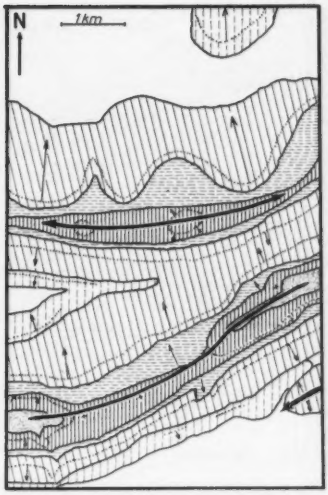


Fig. 75: Landnutzung

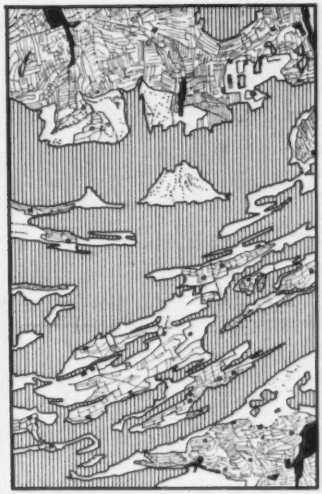
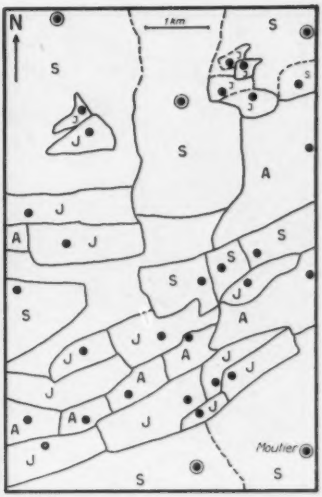


Fig. 76: Wirtschaft



e Harte Kalkschicht
d Harte Kalkschicht
c Weiche Schicht (Ton, Mergel)
b Harte Schicht
a Weichere Schicht

Oberkanten harter Schichten mit Fallrichtung

Antiklinalaxe

Wald
Weide
Mähwiese, Acker mit Parzellierung
Grünhecke
Einzelhof
Dorf

Familienwirtschaft
Dorfwirtschaft
Zentren der Wirtschaftseinheiten

Konkrete Wirtschaftseinheit

Abstrahierte Wirtschaftseinheit

S = Synklinal- A = Antiklinal- J = Isoklinal- -Wirtschaftseinheit

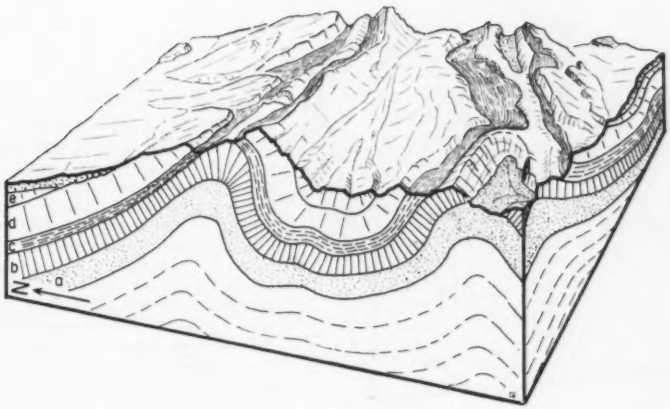


Fig. 77: Geologisches Blockdiagramm.

Die nördliche Antiklinale ist durch die Erosion geöffnet: Die harte Schicht bildet große dreieckförmige Schichtköpfe, und im Kern ist die Schicht b aufgeschlossen. Die südliche Antiklinale verbreitert sich zu einem breiten Rücken. Sowohl am westlichen wie auch am östlichen Bildrand sind tiefste Schichten angeschnitten (Comben). Die oberste Schicht e in der Synklinale keilt infolge axialen Anstiegs nach E aus. — Landnutzung: Der Wald folgt exakt den harten Schichten (z. B. an den großen Schichtköpfen). Die feinere lithologische Gliederung auf dem breiten Rücken der südlichen Antiklinale verursacht einen bunten Wechsel von Weiden und Fettwiesen. — In der großen Isoklinalform an der Nordflanke der nördlichen Antiklinale kam es infolge der Höhenlage nur zur Entwicklung von Weiden. Die Verkehrserschließung zeigt, daß die Nutzflächen von Norden her (Delsberger Becken) bewirtschaftet werden. — Wirtschaft: Dorfwirtschaften finden wir nur in der südlichen und nördlichen Synklinale. Die mittlere Synklinale kommt infolge des axialen Anstieges in eine ungünstige Höhenlage. Auf dem breiten Rücken der südlichen Antiklinalen entstanden infolge der vielgestaltigen lithologischen Gliederung viele einzelne Familienwirtschaftseinheiten.

Fig. 78: Wirtschaft

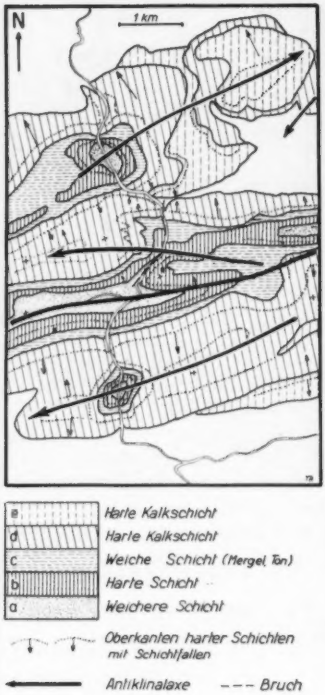


Fig. 79: Landnutzung

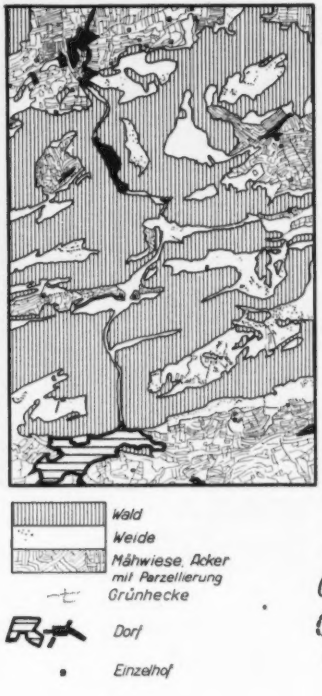
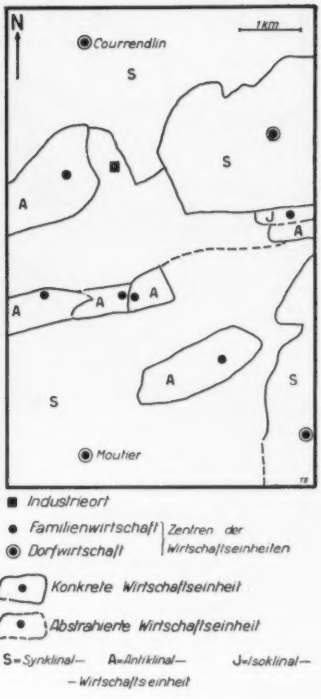


Fig. 80: Photogeologie



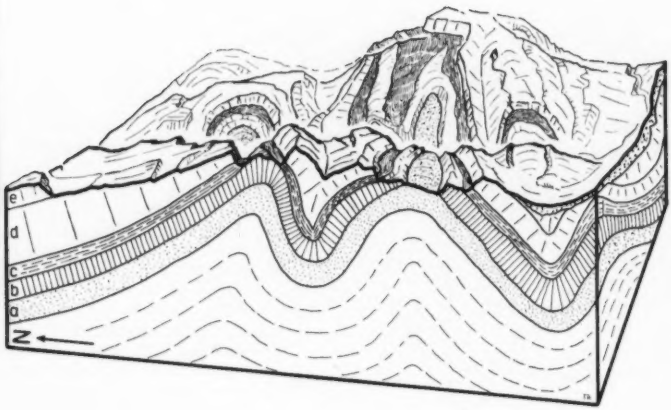


Fig. 81: Geologisches Blockdiagramm.

Die Klusen von Moutier sind berühmt. Auch im Luftbild ergeben sie einen prachtvollen, einzigartigen Einblick in die Struktur des Juragebirges. Die nördliche Antiklinale ist ein normales, großes Gewölbe mit Axengefälle nach E; aber unmittelbar SE ihres Endes taucht eine neue Antiklinale auf, mit Streichrichtung NE. Die südliche Antiklinale mit ihrem breiten Rücken zeigt gegen E die Entwicklung einer sekundären Mulde auf ihrem Scheitel. Auch taucht südlich davon eine neue Antiklinale auf mit beträchtlichem axialem Anstieg gegen E, so daß sie sich mit der Hauptantiklinalen vereinigt. Die Synklinale zwischen den beiden Hauptantiklinalen zeigt W der Klusen eine axiale Kulmination, so daß die Mulde von hier ab nach E wieder breiter wird. — Landnutzung: Die Landnutzung entspricht der wechselvollen geologischen Struktur; Einzelheiten sind aus den Figuren ersichtlich. — Wirtschaft: Die beiden großen Wirtschaftszentren liegen ausnahmsweise nicht inmitten des intensiv genutzten Landes, sondern am Rand. Ihre Lage an den Ein- und Ausgängen der Klusen ist offenbar nicht nur agrarwirtschaftlich bedingt, sondern auch durch Verkehr und evtl. Industrie. In der nördlichen Klus liegt ein reiner Industrieort, ohne jedes umgebende nutzbare Land (Ausnützung der Wasserkräfte). Größere Weidegebiete in der südlichen Synklinale sind zu Moutier gehörig (Verkehrserschließung).

Fig. 82: Photogeologie

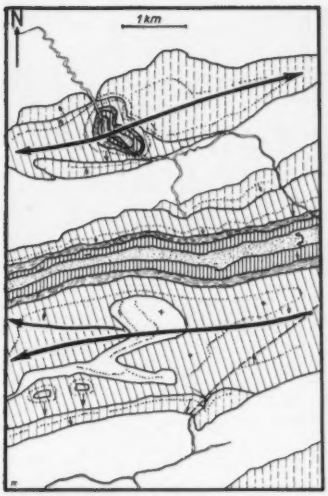
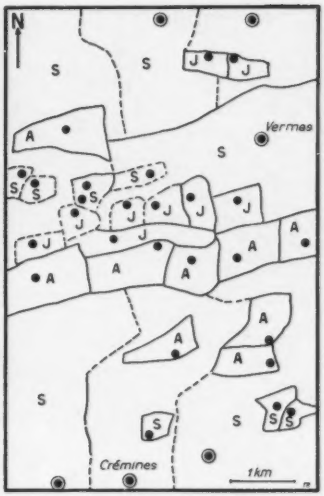


Fig. 83: Landnutzung

Fig. 84: Wirtschaft



e Harte Kalkschicht
d Harte Kalkschicht
c Weiche Schicht (Mergel, Ton)
b Harte Schicht
a Weichere Schicht
Oberkanten harter Schichten mit Schichtfallen
Antiklinalaxe
Bruch

Wald
Weide
Mähwiese, Acker mit Parzellierung
Einzelhof
Dorf
Grünhecke

Familienwirtschaft
Dorfwirtschaft
Konkrete Wirtschaftseinheit
Abstrahierte Wirtschaftseinheit
S = Synklinal — A = Antiklinal — J = Isoklinal — Wirtschaftseinheit

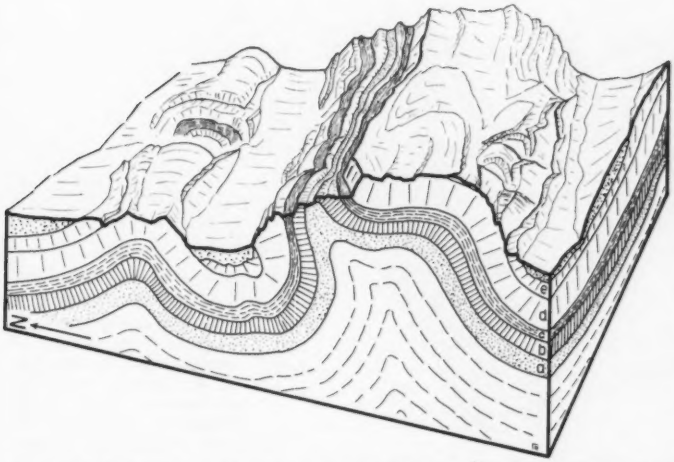


Fig. 85: Geologisches Blockdiagramm.

Die nördliche Antiklinale zeigt infolge Abtauchens beidseits ihrer Axenkulmination eine ausgeprägte elliptische Form. Sie ist durch eine Klus mitten entzweigeschnitten. — Die drei südlichen Teilantiklinalen der Fig. 78 haben sich im Bereich dieser Aufnahme zu einem einzigen, dafür breiten Gewölbe vereinigt. Das Gewölbe ist asymmetrisch, nach N überkippt. Der Rücken zeigt flache Muldenform, und der höchste Scheitel liegt im Nordteil, so daß die tiefsten Schichten (a) an der Nordflanke des Höhenzuges angeschnitten sind. Beachte die zwei schönen Erosionstrichter in der Südflanke der südlichen Antiklinalen. — Landnutzung: Diese entspricht exakt der geologischen Struktur. Auffallend sind die großen Weiden und Waldweiden auf der südlichen Antiklinalen. Daselbst fällt auch im Westteil eine Siedlungsgruppe ohne zugehöriges intensiv genutztes Land auf. Sie dürfte Sömmerungsplatz für eine der großen Talgemeinden sein. — Unmittelbar nördlich davon bildet das Gelände eine Cuvette mit etwas dunklerer getönter Vegetation (Streueland?). Beachte auch in der NE-Ecke die Lage der Einzelhöfe auf Geländerippen (Ausbisse). — Wirtschaft: Der W-Teil der nördlichen Antiklinalen zeigt das Musterbeispiel einer Familienwirtschaft als Antiklinaleinheit. Die Umgrenzung ist konkret gegeben durch Wald, Felsabsturz in die Klus und durch Grünhecken (vgl. hiezu Fig. 60).

Fig. 86: Photogeologie

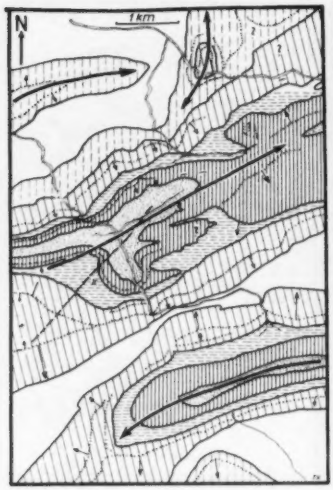
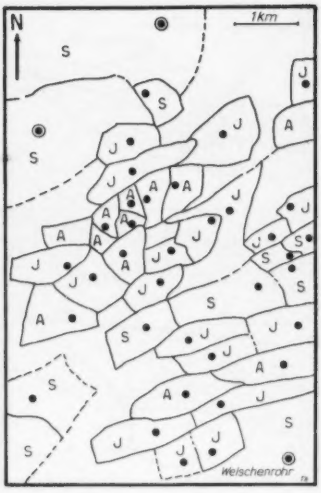


Fig. 87: Landnutzung

Fig. 88: Wirtschaft



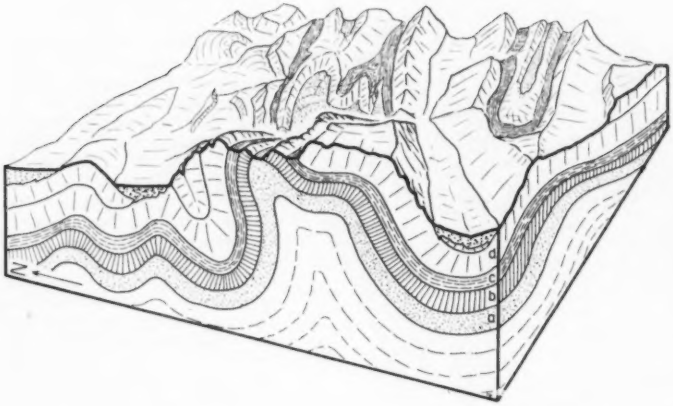


Fig. 89: Geologisches Blockdiagramm.

Dieses Gebiet zeigt eine kompliziertere Struktur als die vorangegangenen Beispiele. Die nördlichste Antiklinale verschwindet durch axiales Abtauchen vollständig. Die große, breite, nach N überkippte Antiklinale ist durch ein Quertal tief aufgeschnitten. An ihrer N-Flanke löst sich eine neue Antiklinale ab, deren Streichen gegen N abdreht. Sie ist durch eine Klus schön aufgeschnitten. — Im südlichen Bildteil erscheint von SW her eine neue Antiklinale, deren Streichrichtung von NE nach ENE wechselt. Sie ist in ihrem Ostteil durch Erosion weitgehend aufgeschnitten. — Landnutzung: Der Anteil des Waldes ist gegenüber den vorhergehenden Beispielen größer. Entsprechend den geöffneten Antiklinalen mit ihren vielgestaltigen lithologischen Gliederungen besteht ein bunter Wechsel von intensiv und extensiv genutztem Land. — Wirtschaft: Die feinmaschige lithologische Unterteilung in den aufgeschnittenen Antiklinalen begünstigte die Entstehung zahlreicher Familienwirtschaften, insbesonders Antiklinal- und Isoklinal-Wirtschaftseinheiten.

Fig. 90: Photogeologie

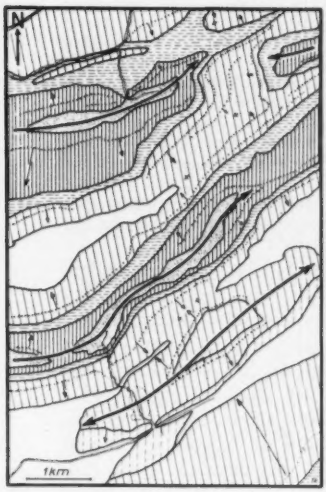


Fig. 91: Landnutzung

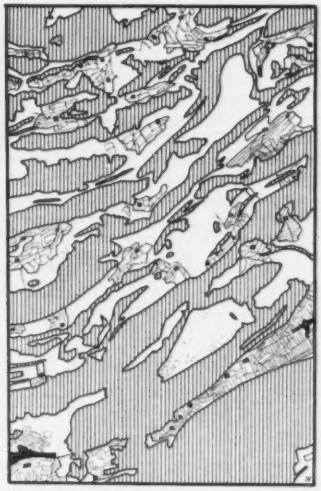
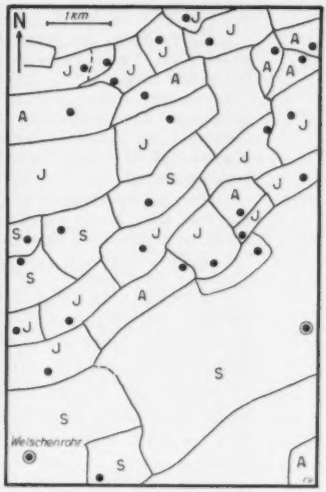


Fig. 92: Wirtschaft



e Harte Kalkschicht
d Harte Kalkschicht
c Weiche Schicht (Ton, Mergel)
b Harte Schicht
a Weichere Schicht
Oberkanten harter Schichten mit Schichtfallen
Antiklinalaxe

Wald
Weide
Mähwiese, Acker mit Parzellierung
Grünhecke
Dorf
Einzelhof

Familienwirtschaft
Dorfwirtschaft
Zentren der Wirtschaftseinheiten
Konkrete Wirtschaftseinheit
Abstrahierte Wirtschaftseinheit
S–Synklinal– A–Antiklinal– J–Isoklinal– –Wirtschaftseinheit

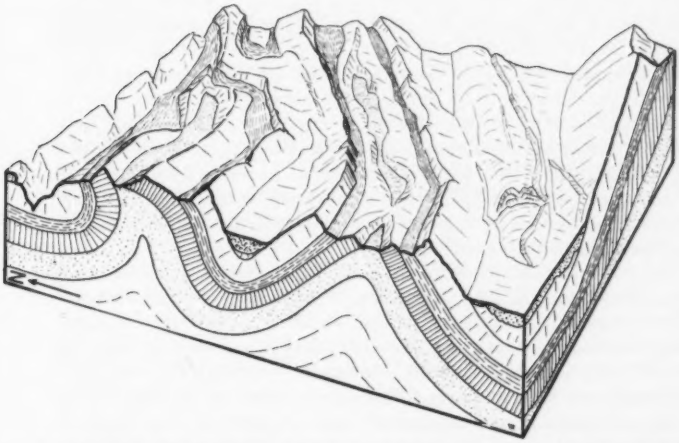


Fig. 93: Geologisches Blockdiagramm.

Die nördliche Antiklinale verschwindet durch Axialgefälle. Die südlich daran anschließende Synklinale steigt gegen Osten axial an, so daß sie immer schmäler wird. Es scheint, als ob sie durch eine Antiklinale abgelöst würde. Die nächst südlich gelegene, große Antiklinale weist in ihrer Streichrichtung eine Abbiegung nach NE auf. Südlich davon erscheint eine neue, kleinere, ellipsenförmige Antiklinale mit ausgeprägter Axenkulmination. In der SE-Ecke des Bildes ist die NW-Flanke einer weiteren, sehr großen Antiklinalen sichtbar.

— Landnutzung: Auffallend ist das auf Kosten des intensiv genutzten Landes starke Überhandnehmen der Weide. Auch der Wald bedeckt sehr große Flächen. — Wirtschaft: Das Überwiegen der Weide (infolge Höhenlage) zusammen mit der schlechten verkehrstechnischen Erschließung ist für die Entwicklung großer Dorfwirtschaften nicht günstig. Deshalb finden wir in der Wirtschaftskarte vornehmlich Einzelhöfe mit Familienwirtschaften. — Es muß hier noch besonders darauf hingewiesen werden, daß die Lage von Siedlung und intensiv genutztem Land für die Aufgliederung in Antiklinal-, Synklinal- und Isoklinaleinheiten maßgebend ist. Im vorliegenden Beispiel sind mehrere Einzelhöfe mit zugehörigen Äckern und Fettwiesen in kleinen Synklinaltälern gelegen, während ihre Weiden auf den nahen Antiklinalrücken zu finden sind.

2.7 DIE FREIBERGE DES BERNER JURAS

(Fig. 94—98)

2.71 Allgemeines

Die Freiberge des Berner Juras, obwohl tektonisch zum Faltenjura gehörend, nehmen eine Sonderstellung ein. Sie sind eine teilweise peneplainisierte Zone des Faltenjuras. Infolge des Peneplaincharakters folgen die (nur schwach ausgeprägten) Täler nicht unbedingt den strukturellen Mulden (Synklinalen), und in gleicher Weise entsprechen auch die Höhenzüge im allgemeinen nicht den Antiklinalen. Dafür entstehen an der Erdoberfläche die so charakteristischen elliptischen Figuren, verursacht durch gekappte Antiklinalen mit Längskulminationen und Kernablösungen. Dieser spezielle morphologische Typus bedingt auch eine spezielle Wirtschaftsform, die von derjenigen des Faltenjuras abweicht.

Über die Freiberge ist vor kurzem eine Arbeit von H. GUTERSOHN erschienen, und es mag interessant sein, einen Vergleich zu ziehen zwischen dem Resultat der Photointerpretation und demjenigen der landschaftskundlichen Bearbeitung unter Zuhilfenahme von Karte, Feldarbeit und Statistik.

Zu Fig. 94: Photogeologie. Im Bereich der Anaglyphentafel liegen zwei größere Antiklinalen, wovon die südliche ein Axialgefälle gegen ENE und die nördliche ein solches in entgegengesetzter Richtung zeigt. Die photogeologische Interpretation wird durch selektive Erosion, die trotz der Peneplainisierung zur Bildung kleiner Schichtköpfe führte, ermöglicht. Andere wichtige Kriterien bilden Vegetation und Landnutzung. In der südlichen Antiklinalen beispielsweise ist im Kern eine weiche, nicht zerklüftete Schicht (b), also Schiefer, Mergel oder Ton, angeschnitten, so daß sich — im Verein mit der hangenden härteren Schicht (c und d) — eine eigentliche Cuvette bilden konnte. In dieser liegt ein größerer See mit umgrenzendem Moorland. (Der See ist durch einen gut erkennbaren Damm am Südende künstlich höhergestaut worden.) Im Hangenden der resistenten Schicht (c und d) folgt eine weichere, schwerer durchlässige Schicht (e), die sich abermals durch Moorbildung (südlich der Antiklinalaxe) auszeichnet. Die über der Schicht e liegende Schicht f ist wiederum härter als e; jedoch dürfte es nicht ein extrem karbonatreiches Gestein sein: die vorwiegend intensive Nutzung durch Mähwiesen und Äcker deutet auf die Existenz eines Rendzinabodens, der auf ein tonhaltiges, karbonatisches Muttergestein schließen läßt. In der nördlichen Antiklinale ist die weiche Schicht b nicht mehr angeschnitten; der Antiklinalkern wird durch das Gewölbe der Kalkschicht (c und d) gebildet. Die weiche Schicht e zeichnet sich (wie in der südlichen Antiklinale) durch Moorbildung mit einem kleinen See aus. Als jüngstes Schichtglied ist in den Synklinalen ein karbonatreiches Gestein (g) aufgeschlossen. Bemerkenswert ist die Reihe der Dolinen am Kontakt zwischen den Schichten g und f 1 km NE der Bildmitte. Fließende Gewässer fehlen im Bereich dieses Luftbildes völlig; infolge der Verkarstung erfolgt die Entwässerung unterirdisch.

Im ganzen genommen, ist die photogeologische Interpretation dieses Beispiels schwieriger als beim Kettenjura, weil das Relief nicht der geologischen Struktur entspricht. In solchen Fällen ist es vorteilhaft, die Interpretation über eine größere Zone auszudehnen. So konnten zum Beispiel das Ende der tauchenden Antiklinale 2 km SE der Bildmitte und die Synklinalen in der NW-Ecke nur auf Grund von Beobachtungen in benachbarten Senkrechtaufnahmen erkannt werden.

Zu Fig. 96: Vegetation und Landnutzung. Die Abhängigkeit der Landnutzung von der Geologie kommt sehr klar zum Ausdruck. Wald steht vor allem an den Schichtköpfen harter Gesteine (Kalke). Intensive Nutzung finden wir vorzugsweise dort, wo die Schichten flach ausstreichen. Die weichen Schichten tragen neben Mooren und normalen Weiden auch Böden mit intensiver Nutzung. Eine Sonderstellung nehmen die sogenannten Wytweiden (Waldweiden) ein; sie bedecken zum Teil weiche Schichten, zum Teil Kalke mit mageren Böden. Es fällt auf, daß ein und dieselbe Schicht am einen Ort Weide trägt, am anderen hingegen intensiv genutzt wird. So ist zum Beispiel die Kalkschicht (c und d) an der Südflanke der südlichen Antiklinale mit Wald, Waldweide und Weide bedeckt, während sie im Kern der nördlichen Antiklinale intensiv genutzt wird. Ein allgemein gültiges Gesetz für die Beziehung Litho-

logie—Landnutzungsart ist somit nicht abzuleiten. Gesetzmäßigkeit besteht nur insofern, als eine lithologische Grenze meist zugleich Vegetations- oder Landnutzungsgrenze ist. Für die Art der Landnutzung spielen indes offenbar noch andere Faktoren eine Rolle, beispielsweise die Lage der Schicht, die Klüftung, Schuttbedekkung, Glazialablagerung, Südexposition, das Lokalklima, deren Wirkungen im Luftbild nur teilweise erkannt werden können.

Zu Fig. 97: Wirtschaft. Im Luftbild ist leicht zu erkennen, daß wir es hier mit einer reinen Agrarwirtschaft zu tun haben. Die Lage der Siedlungen an der Grenze zwischen intensiv und extensiv genutztem Land ist allein durch die Zweckmäßigkeit bestimmt. Die Gehöfte sind linear angeordnet; größere Dörfer fehlen. In Gebieten mit ausgeprägter geologischer Struktur lassen sich Zonen einheitlicher Wirtschaft, Wirtschaftseinheiten höherer Ordnung, ausscheiden. So zeigt zum Beispiel die südliche Antiklinale im Gebiet ihres Scheitels Weidegebiet, an ihren äußersten Flanken intensive Landnutzung. Auf der dazwischenliegenden, lithologisch bedingten Grenze liegen die Siedlungen. Das Weidegebiet scheint vielen Siedlungen gemeinsam zu sein; Unterteilungen in Form von Hecken, Waldstreifen usw. fehlen. Eine gleichartige Wirtschaftseinheit finden wir auf der nördlichen Antiklinale. Die ausscheidbaren Wirtschaftseinheiten stimmen überraschend gut mit dem auf Seite 216 definierten abiotischen Gesamtkomplex, bestehend aus einer Antiklinalen mit mindestens zwei lithologisch verschiedenen Schichten, überein.

Neben den Antiklinaleinheiten können Synklinaleinheiten ausgeschieden werden, die ebenfalls auf Grund der geologischen Struktur natürlich umgrenzt sind (z. B. im nördlichen Bildteil). Die Umgrenzung wird durch bewaldete Schichtköpfe und Moore sichtbar gemacht. Wo die geologische Struktur wenig ausgeprägt und dementsprechend die Bodenbildung wenig differenziert ist, finden sich Wirtschaftseinheiten niederster Ordnung (einzelne Familienwirtschaften). Diese sind zumeist konkret begrenzt durch Waldstreifen, Grünhecken usw. Andere kleinste Wirtschaftseinheiten konnten aber auch dort entstehen, wo die geologischen Verhältnisse nur eng begrenzte nutzbare Flächen ermöglichen. Dies ist der Fall in einem Isoklinalkomplex in der NE-Ecke. Als weitere menschliche Eingriffe sind zu nennen die Windschutzstreifen, die durch ihre geradlinige, rechteckige Umgrenzung auffallen, sowie die Torfgewinnung und die Meliorationen, welch letztere sich in Form von feinen, fischgratartigen Gräben zeigen.

2.8 CLOS DU DOUBS (Fig. 99—105)

Fig. 99—103 betreffen die Übergangszone der Freiberge zum Tafeljura. Die photogeologische Karte zeigt am Südrand eine Synklinale, nördlich davon eine letzte deutlich ausgeprägte Antiklinale vor dem Ausklingen gegen den Tafeljura. Die Antiklinalaxe hat deutliches Gefälle nach W, und 2 km NW Les Enfers ist ein schönes Antiklinaltal entwickelt. Darin liegt eine natürlich umgrenzte, isolierte Wirtschaftseinheit. Das Axengefälle ist auch sehr deutlich in der nördlich gelegenen Synklinale zu sehen. Der Doubs folgt teilweise der Synklinalaxe nach E. Nach N folgt abermals eine Antiklinale, nördlich durch eine nicht genau identifizierbare, W—E verlaufende Störung begrenzt. Nördlich der Störung verlaufen die Schichten, von schwachen Verbiegungen abgesehen, horizontal. Nach E entwickeln sich diese Verbiegungen zu Falten, wie in den Fig. 104 und 105 zu sehen ist. Morphologisch entstehen dadurch Tafelberge, Plateaus, cañonartige Täler.

Zu Fig. 102: Wirtschaft. Entsprechend der geologischen Gliederung sind verschiedene Wirtschaftseinheiten zu unterscheiden: Synklinaleinheiten (S), Antiklinaleinheiten (A), Isoklinaleinheiten (J), Plateaueinheiten (P) und Taleinheiten (T). Konkret umgrenzt sind vorwiegend die Antiklinaleinheiten. Aber auch die Plateaueinheit in der NE-Ecke ist infolge der Steilböschung der harten Schicht natürlich umgrenzt.

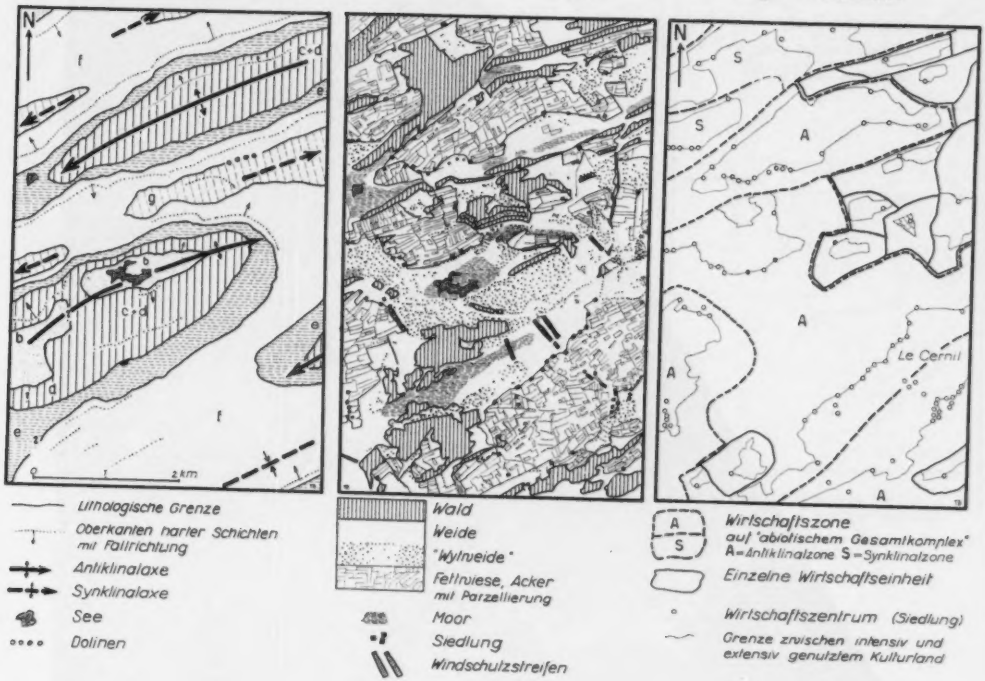
Fig. 94: Die Freiberge des Berner Juras, la Gruyère (Senkrechtaufnahme der Eidg. Landestopographie; alle Rechte vorbehalten).

Interpretation der Fig. 94

Fig. 95: Photogeologie

Fig. 96: Landnutzung

Fig. 97: Wirtschaft



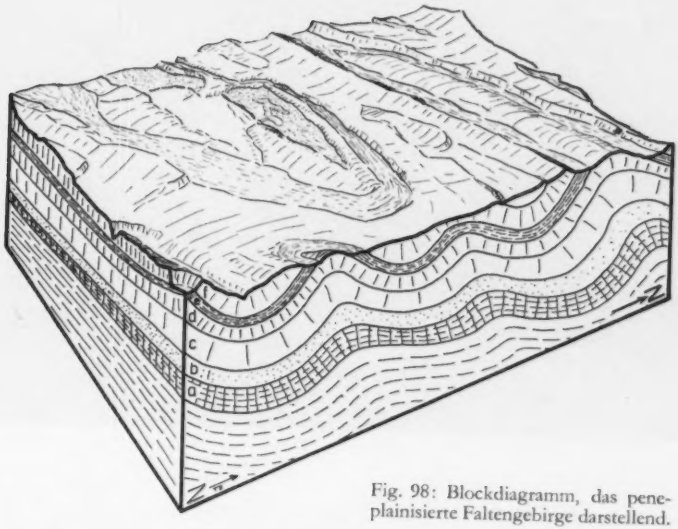


Fig. 98: Blockdiagramm, das peneplainisierte Faltengebirge darstellend.

Fig. 99: Clos du Doubs, Les Enfers (Senkrechtaufnahme der Eidg. Landestopographie; alle Rechte vorbehalten).
Dieses Gebiet liegt nur wenig nördlich des Gebietes der Fig. 94.

Auswertung der Fig. 99 (Les Enfers)

Fig. 100: Photogeologie

Fig. 101: Landnutzung

Fig. 102: Wirtschaft

Lithologische Grenze
Oberkanten harter Schichten mit Fallrichtung
Antiklinalaxe mit Axengefälle
Synklinalaxe mit Axengefälle
Horizontale Schichtung
Flache Schwelle
Flache Mulde
Tektonische Störung

Wald
Weide
Wiese, Acker mit Parzellierung
Siedlung

Einzelhof, Weiler
Dorf
} Zentren der Wirtschaftseinheiten
Konkrete Wirtschaftsgrenze
Abstrahierte Wirtschaftsgrenze

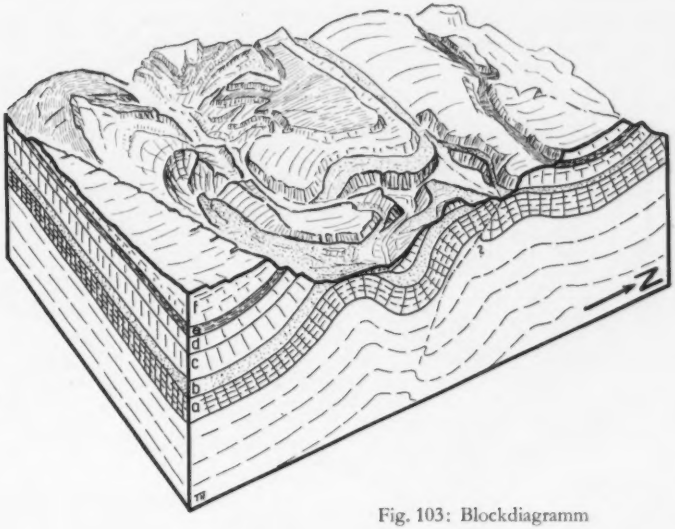


Fig. 103: Blockdiagramm

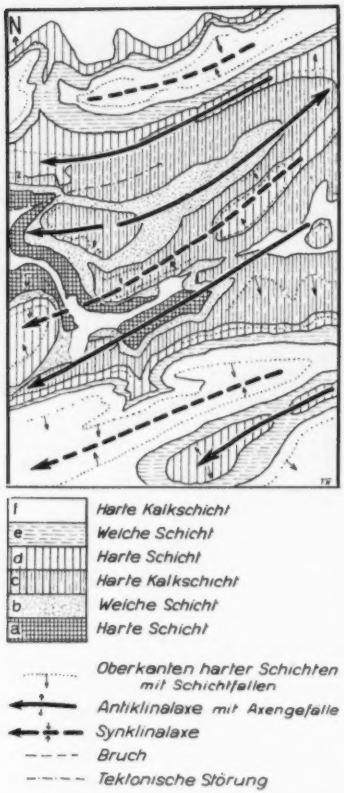


Fig. 104: Photogeologische Karte, ausgewertet von der Anaglyphentafel 19, Clos du Doubs

Anaglyphentafel 19 (Clos du Doubs) schließt nördlich an Fig. 95 (Freiberge) und östlich an Fig. 99 (Les Enfers) an. Da Landnutzung und Wirtschaftseinheiten ähnlich sind wie in den vorhergehenden Figuren, beschränken wir uns auf die photogeologische Auswertung (Fig. 104 und 105). — Der südliche Bildteil wird von der peneplainisierten Zone der Freiberge eingenommen. Die Intersektionen der Antiklinal- und Synklinalformen mit der Erdoberfläche rufen sehr charakteristische Figuren hervor (z. B. S-Form im SE-Bildteil, erkennbar an Relief, Wald und Landnutzung). Das Doubstal quert die Peneplain als tiefer Graben. Im westlichen Bildteil umfließt der Doubs zwei harte, synklinal gelagerte Schichtkomplexe, um hierauf auf längerer Strecke einem aufgebrochenen Antiklinalgewölbe (weicher Antiklinalkern) zu folgen. Die unmittelbar nördlich daran anschließende Synklinale steigt gegen E an und klingt allmählich aus. N des Doubsgrabens folgen weitere, allerdings weniger ausgeprägte Antiklinalen, im Westen voneinander getrennt durch eine tektonische Störung (vgl. hiezu Fig. 99). Am nördlichen Bildrand ist wieder das tiefe, cañonartige Tal des Doubs sichtbar. Die geologische Faltenbildung klingt nach N allmählich aus. Zwei Brüche verlaufen SSW—NNE; sie gehören offenbar zur großen Querstörung am W-Rand des Delsberger Beckens (vgl. Fig. 107).

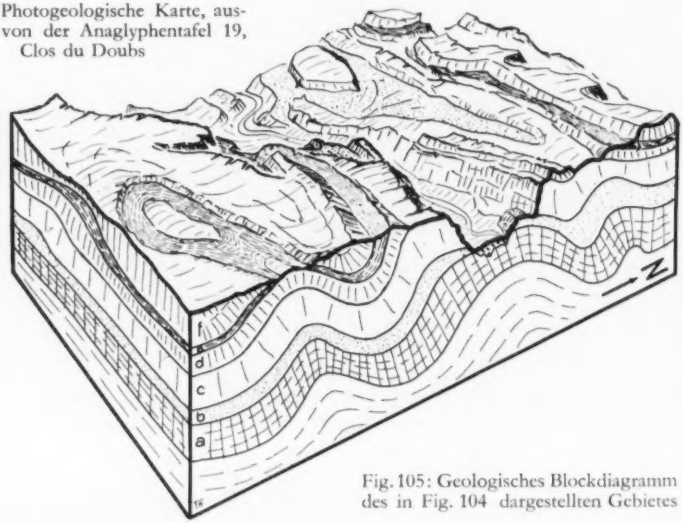
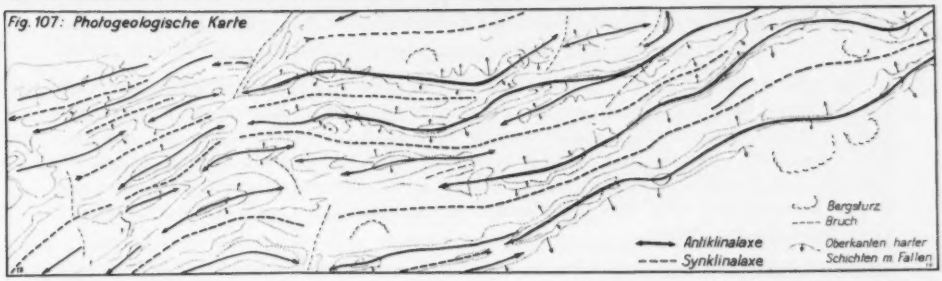
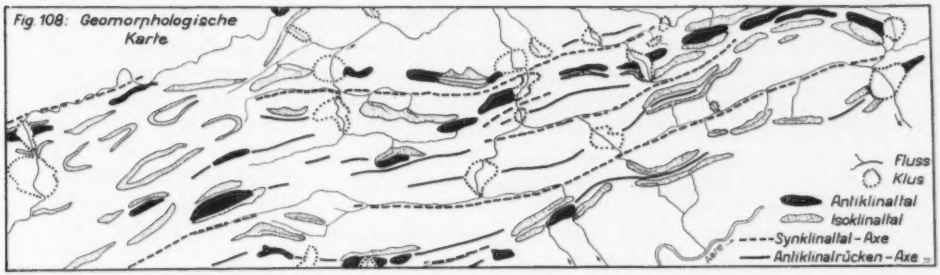
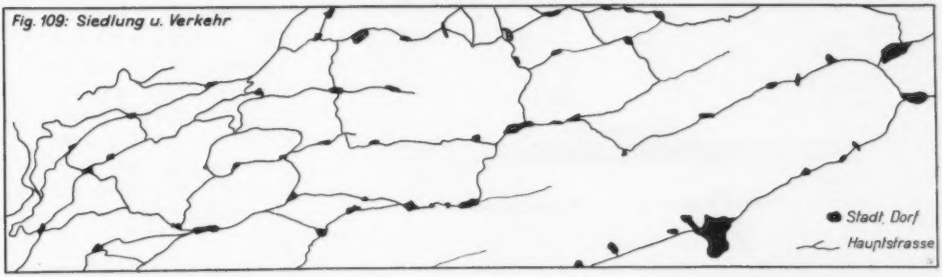


Fig. 105: Geologisches Blockdiagramm des in Fig. 104 dargestellten Gebietes







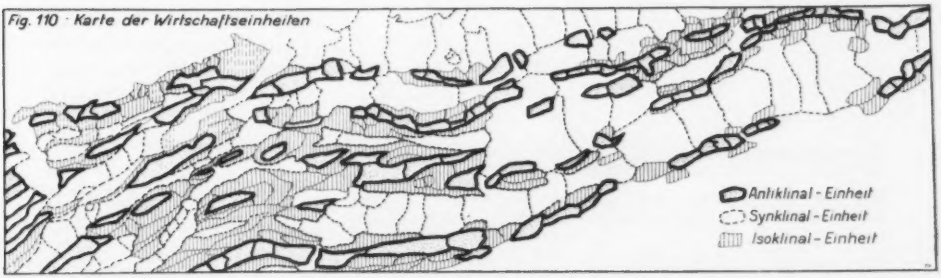


Fig. 106—110: Spezialkarten und Auszüge der Juralandschaft, hergestellt durch Zusammensetzen der Interpretationen einzelner Stereopaare; vgl. hiezu Fig. 56 und 57

2.9 ZUSAMMENSETZUNGEN UND SPEZIALKARTEN

Die Interpretationen einzelner Stereopaare müssen zusammengesetzt werden, damit größere Gebiete erfaßt und überblickt werden können. Dabei wird man zweckmäßigerweise nicht die gesamten Details der Einzel-Interpretationen übernehmen, sondern eine von Fall zu Fall — je nach dem Zweck der Arbeit — verschiedene Auswahl treffen. Es ist besonders in didaktischer Hinsicht reizvoll, bestimmte Daten in Sonderkarten darzustellen (wie dies beispielsweise in den Fig. 106—110 erfolgt ist) und die Zusammenhänge zwischen den Spezialkarten aufzuzeigen.

3 EIGENSCHAFTEN UND GEBRAUCH DER FLIEGERBILDER

3.1 AUFNAHMEARTEN DER FLIEGERBILDER

Es gibt verschiedene Aufnahmearten für Fliegerbilder. Sie richten sich nach dem Zweck der auszuführenden Arbeiten (Erkundung, extensive Kartierung oder genaue meßtechnische Auswertung), anders ausgedrückt, nach der verfügbaren Zeit und nach dem verlangten Genauigkeitsgrad der herzustellenden Karte. Dem verständlichen Bestreben, den Abbildungsbereich des einzelnen Luftbildes durch große Flughöhe und durch Verwendung von Weitwinkelkammern zu vergrößern, sind aus verschiedenen Gründen Grenzen gesetzt.

3.11 Schrägaufnahmen

Schrägaufnahmen werden seitlich aus dem Flugzeug gemacht. Man unterscheidet flache Schrägaufnahmen («high oblique») und steile Schrägaufnahmen («low oblique»). Bei den ersteren ist (in flachem Gelände) in der Regel der Horizont mit abgebildet, bei den letzteren dagegen nicht. Schrägaufnahmen wirken anschaulich, weshalb sie auch vorzugsweise als Illustrationen verwendet werden. Dagegen zeigen sie gegenüber einer orthogonalen Horizontalprojektion starke Verzerrungen, wodurch sie für die wissenschaftliche Luftbildinterpretation weniger gut geeignet sind. Die Vorteile der Schrägaufnahmen kommen namentlich im Gebirge zur Geltung, wo steile Bergflanken besser dargestellt werden können als mit den nachstehend beschriebenen Senkrechtaufnahmen.

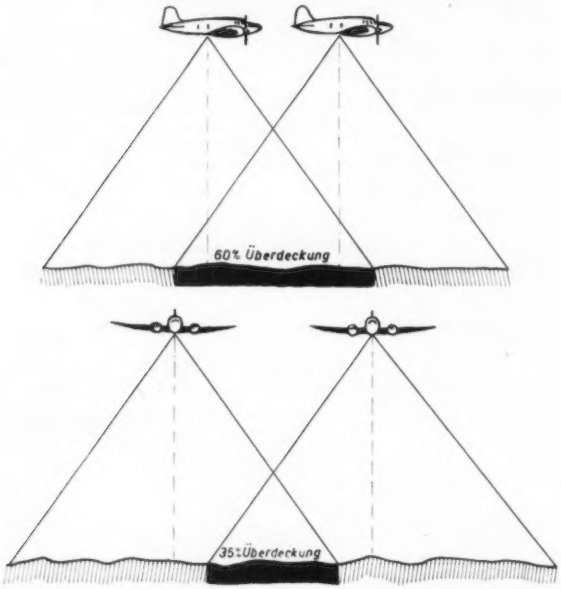


Fig. 111: Schematische Darstellung der senkrechten Reihenaufnahmen. Längsüberdeckung (oben) und seitliche Überdeckung (unten).

3.12 Senkrechtaufnahmen

werden aus Bodenluken des Flugzeugs mit lotrecht nach unten gerichteter Kammeraxe erstellt. Unter der Annahme, daß die Geländeoberfläche eine horizontale Ebene und daß die Kammeraxe genau lotrecht gerichtet sei,

wird das Gelände in maßstäblicher Verkleinerung abgebildet. Senkrechtaufnahmen zeigen daher die geringsten Verzerrungen. Ihr Abbildungsbereich ist jedoch gegenüber Schrägaufnahmen begrenzt (vgl. Fig. 113).

Heute werden vorzugsweise Senkrechtaufnahmen verwendet, namentlich wenn es sich darum handelt, große Gebiete lückenlos zu überdecken. Die Aufnahmen werden in automatischen Kammern in bestimmten Zeitintervallen gemacht. Eine Reihe solcher Fliegerbilder wird als Flugstreifen («run») bezeichnet. In der Regel wählt man die Zeitintervalle zwischen zwei Aufnahmen so, daß sich jede Aufnahme mit der vorhergehenden 50—70% überdeckt (Fig. 111). Auf diese Art ist jeder photographierte Geländepunkt auf zwei benachbarten Bildern mit verschiedenen Aufnahmestandorten enthalten, womit die Bedingung der stereoskopischen Erfassung erfüllt ist.

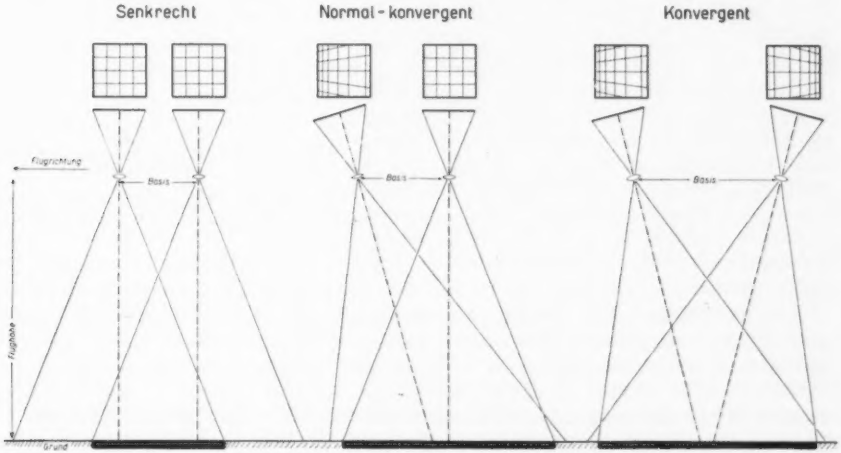
3.13 Kombinierte Aufnahmen

Die Kombination einer Senkrechtaufnahme mit zwei Schrägaufnahmen ist eine sogenannte Trimetrogonaufnahme. Die einzelnen Aufnahmen werden gleichzeitig mit drei zusammengebauten Kammern so erstellt, daß die Schrägbilder seitlich aus dem Flugzeug erfolgen. Dadurch gelangt ein langgezogener Geländeabschnitt quer zur Flugrichtung, vom einen Horizont zum andern zur Abbildung.

Im Bestreben, den Abbildungsbereich der Flugbilder noch mehr zu steigern, wurden sogenannte Panoramenkammern konstruiert, die aus mehreren Teilkammern (bis 9) bestehen, deren Teilbilder zu einem Luftbildplan zusammengesetzt werden können.

3.14 Spezielle stereoskopische Aufnahmearten

Neben den üblichen senkrechten Reihenaufnahmen gibt es noch spezielle Verfahren, um Fliegerbilder stereoskopisch aufzunehmen, nämlich konvergente Aufnahmen (Fig. 114) und normalkonvergente Aufnahmen (Fig. 113). Die letzteren bieten Vorteile namentlich in gebirgigem Gelände, wo beispielsweise bei Senkrechtaufnahmen eine Felswand auf dem einen Teilbild in einen sichttoten Winkel zu liegen kommen könnte. Um dies zu vermeiden, lassen sich normalkonvergente Aufnahmen herstellen und paarweise placieren. Normalkonvergente Aufnahmen eignen sich vorzugsweise für



Die Aufnahmearten für Stereobilder

Fig. 112: Senkrechtaufnahmen; Fig. 113: Normalkonvergente Aufnahmen; Fig. 114: Konvergente Aufnahmen. Die kräftig gezeichnete Linie bezeichnet das Gemeinsamkeitsgebiet eines Stereopaares.

kleinere Geländeabschnitte, weshalb sie hauptsächlich in der Schweiz Verwendung finden. Sie werden auch angewendet, um das sogenannte Basisverhältnis und damit die Genauigkeit der stereoskopischen Erfassung zu erhöhen.

3.2 GEOMETRISCHE EIGENSCHAFTEN DER FLIEGERBILDER

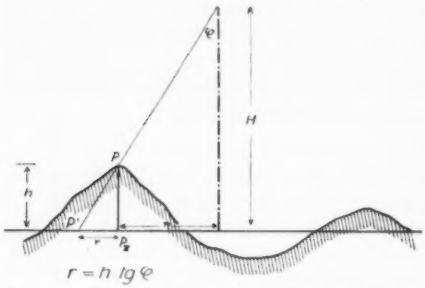


Fig. 115: Die Entstehung der Radialdeformation r (im natürlichen Maßstab des Geländes dargestellt).

Luftbilder weisen gegenüber einer vertikalen Orthogonalprojektion Verzerrungen verschiedener Art auf. Nachstehend wird auf einige Eigenschaften der Senkrechtaufnahmen eingegangen.

3.21 Maßstab

Der Maßstab einer Senkrechtaufnahme ergibt sich aus dem Verhältnis von Bildweite (Brennweite) F der Aufnahmekammer zur Flughöhe H, wie aus Fig. 112 leicht ersichtlich ist (zwei ähnliche Dreiecke). Die unter anderm in der Schweiz üblichen Aufnahmedaten ergeben folgende Bildmaßstäbe:

F (cm)	15	20	16,5	16,5
Flughöhe (m)	7000	4000	3000	1500
Maßstab ca.	1:50000	1:20000	1:20000	1:10000

3.22 Verzerrung

Unter Annahme, daß die Geländeoberfläche eine horizontale Ebene und die Kammeraxe bei der Aufnahme genau vertikal gerichtet war, ist der Maßstab im Bereich der ganzen Senkrechtaufnahme konstant. In gebirgigem Gelände treten dagegen Maßstabunterschiede auf, indem höhere Lagen einen größeren Maßstab (entsprechend der kürzeren Aufnahmedistanz), tiefer gelegene Geländepartien dagegen einen kleineren Maßstab aufweisen.

Ferner weist eine Senkrechtaufnahme in hügeligem Gelände sogenannte Radialdeformationen auf, die durch die zentralprojektive Abbildung der Photographie bedingt ist. In Fig. 115 ist ersichtlich, daß die Radialdeformation (im natürlichen Maßstab des Geländes) $r = h \cdot \operatorname{tg} \varphi$ ist, worin r = Radialdeformation, h = Höhe des Geländepunktes über Bezugsebene, φ = Bildwinkel bedeutet.

Die Radialdeformation ist also proportional zur Höhe des Reliefpunktes über einer gewählten Bezugsebene und proportional zum Tangens des Bildwinkels. Die letztere Tatsache kommt namentlich bei der Betrachtung von Weitwinkelaufnahmen zum Ausdruck, wo die Radialdeformation sich oft recht störend bemerkbar macht. Sie kann sogar bewirken, daß am Bildrand gelegene, nach außen geneigte Bergflanken «sichttot» werden.

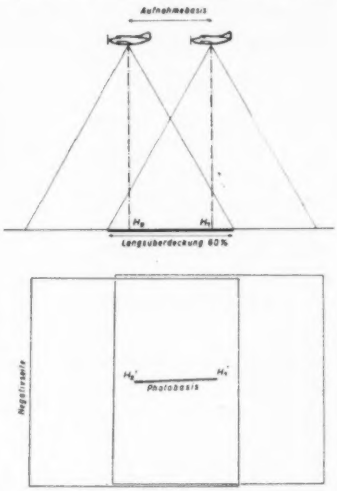


Fig. 116: Der Hauptpunkt. Die Strecke H_1—H_2 bezeichnet die Aufnahmebasis, die Strecke H_1'—H_2' die Photobasis (= Aufnahmebasis im Bildmaßstab).

3.23 Der Hauptpunkt

Unter Hauptpunkt eines Meßbildes versteht man das Lot der Objektivmitte auf die Negativebene. Er ist von Bedeutung beim richtigen Einpassen der Stereobilder in die Stereogeräte. Im Luftbild ist er identisch mit der Bildmitte, die in Meßkammern entweder direkt markiert ist (z. B. Aufnahmen von Südafrika) oder die dann mittels sogenannter Rahmenmarken konstruiert werden kann.

Bei mindestens 50% Überdeckung kann der Hauptpunkt einer Senkrechtaufnahme auf das benachbarte Bild übertragen werden und umgekehrt. Die Verbindungslinie von zwei benachbarten Hauptpunkten auf ein und derselben Aufnahme entspricht genähert der Aufnahmebasis im Bildmaßstab (Photobasis); ihre Richtung ist die Flugrichtung (Fig. 116).

3.24 Hilfen für die Betrachtung von Einzelbildern

Um die oben genannten, schädlichen Einflüsse der geometrischen Eigenschaften der Fliegerbilder und auch um störende subjektive Gewohnheiten in ihrer Wirkung bei der Betrachtung von Einzelbildern herabzumindern, können gewisse Hilfen angewendet werden. IMHOF (1950) hat sie ausführlich beschrieben. Es sind dies u. a. topographisches Aufrichten der Bilder (Hänge im Bild sollen gegen den Beschauer zu einfallen); perspektivisches Aufrichten (Betrachtung der Bilder in Richtung der Radialdeformation erhöhter Punkte, also vom Zentrum nach außen); Aufrichten des Bildes nach der Schattenwirkung (Orientierung so, daß das Licht von links oben einfällt; Erkennen des Reliefs an den Schlagschatten. Es sei jedoch erwähnt, daß diese Hilfen bei stereoskopischer Betrachtung teilweise überflüssig sind. Meist könnten sie auch gar nicht angewendet werden, da die Orientierung der Stereobilder nicht gestört werden darf.

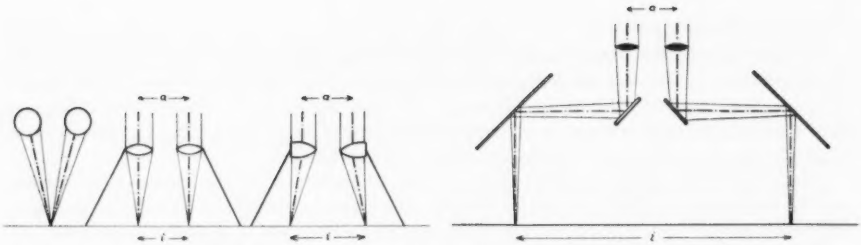
3.3 STEREOSKOPISCHE BETRACHTUNGSARTEN

3.31 Das stereoskopische Sehen.

Zwei photographische Aufnahmen des gleichen Objektes, von verschiedenen Standorten aus aufgenommen, bilden ein Stereopaar. Werden die beiden Teilbilder so betrachtet, daß das linke Auge das linke Teilbild, das rechte Auge das rechte sieht, so werden die beiden Teilbilder im menschlichen Gehirn zu einem einzigen virtuellen Raumbild vereinigt. Bei Betrachtung von bloßem Auge können infolge zwangsläufiger Koppelung von Akkommodation der Augenlinsen und Konvergenz der Augenachsen gewisse Schwierigkeiten auftreten: Bei Akkommodation auf Unendlich sind die Achsen eines normalen Augenpaares automatisch parallel gerichtet; bei Akkommodation in die Nähe (z. B. Stereobild 30 cm vor den Augen) konvergieren die Augenachsen so, daß sie sich ca. 30 cm vor den Augen schneiden. Beide Augen sehen in diesem Falle ein und denselben Bildpunkt, womit die Bedingung für stereoskopisches, plastisches Sehen nicht erfüllt ist. Es wurden daher verschiedene Instrumente geschaffen, welche die Koppelung von Akkommodation und Konvergenz unschädlich machen.

3.32 Einfache Stereogeräte

Der Normalzustand der Konvergenz und Akkommodation ist in Fig. 117 dargestellt: Stereoskopisches Sehen ist hier unmöglich. Beim Linsenstereoskop (Fig. 118) wird durch eine vergrößernde Linse die Akkommodation des Auges auf Unendlich gebracht, so daß die Augenachsen parallel verlaufen: jedes Auge sieht nur das ihm zugehörige Teilbild. Beim Spiegelstereoskop (Fig. 120) wird die Akkommodation praktisch unverändert gelassen; dafür aber werden die Sehstrahlen durch Spiegel oder Prismen auf etwa 26 cm auseinandergezogen. Schwach vergrößernde Okkularlinsen dienen hier weniger der Änderung der Akkommodation, sondern nur der Vergrößerung. Es gibt auch Linsenstereoskope, bei denen durch spezielle Konstruktion der Linsen sowohl die Akkommodation wie auch die Konvergenz beeinflußt wird (Fig. 119).



Von links nach rechts: Fig. 117: Stellung der Augenachsen bei Akkommodation auf kurze Distanz; Fig. 118 und 119: Der Strahlengang im Linsenstereoskop; Fig. 120: Der Strahlengang im Spiegelstereoskop.

Das Linsenstereoskop besitzt den Vorteil der Handlichkeit, dafür aber den Nachteil der Beschränkung der Bildformate (Bildseite) auf den Betrag der Instrumentenbasis, die ungefähr der Augenbasis (6 cm) entspricht. Für die praktische Arbeit verdienen daher die Spiegelstereoskope den Vorzug, da hier alle gebräuchlichen Fliegerbildformate (bis 26×26 cm²) betrachtet werden können. Für die Betrachtung in einfachen Stereogeräten sind sowohl die normalkonvergenten wie auch die konvergenten Aufnahmen nicht gut geeignet, infolge ungleicher und uneinheitlicher Bildmaßstäbe (vgl. verzerrte Abbildung von quadratischen Netzen in Fig. 113 und 114). Durch Unterlegen von geeigneten Keilen (Fig. 122) können diese Fehler etwas ausgeglichen werden.

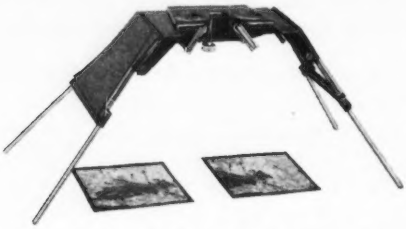


Fig. 121: Das Klapp-Spiegelstereoskop

Fig. 122: Die Anordnung der Stereopaare im Spiegelstereoskop für die Betrachtung von konvergenten und normalkonvergenten Aufnahmen

3.33 Stereoprojektion und Druckverfahren. Ein schon sehr altes Verfahren der Raumbilddarstellung ist das Anaglyphenverfahren. Die beiden zu einem Raumbild zusammengehörigen Teilbilder werden in Komplementärfarben übereinander projiziert oder gedruckt und durch die entsprechenden Komplementärfarbfilter vor den beiden Augen betrachtet. Die Bildgröße ist hierbei beliebig. Dieses Prinzip wird auch beim Multiplex, einem viel angewendeten stereophotogrammetrischen Auswertegerät, verfolgt.

Eine weitere Möglichkeit stereoskopischer Betrachtung ist durch die Verwendung von polarisiertem Licht gegeben, indem statt Komplementärfarbfilter zwei senkrecht zueinander polarisierte Projektionsbilder und Augenfilter benutzt werden. Dieses Verfahren eignet sich auch zur Projektion farbiger Stereobilder. Durch die Erfindung von polarisierendem Bildträger kann das polarisierte Licht auch für gewöhnliche Papierbilder angewendet werden. Dies sind sogenannte Vektographen.

Ein drittes Verfahren verwendet synchron arbeitende Blenden vor Projektor und Augen, die in raschem Wechsel bald dem einen, bald dem andern Auge das zugeordnete Teilbild zeigen. Dabei wird (wie beim Kinofilm) die Trägheit des menschlichen Auges ausgenützt.

Hier ist darauf hinzuweisen, daß die Wirkung von projizierten Stereobildern und besonders von Anaglyphen durch mangelhafte gegenseitige Orientierung und durch

ungünstige Wahl der Ausschnitte sehr beeinträchtigt werden kann. In bezug auf die Ausschnitte hat man die Möglichkeit, sie so zu wählen, daß das Relief gegenüber der Papierebene erhöht erscheint oder daß die Umrandung wie ein Rahmen wirkt, durch den hindurch das Relief vertieft erscheint (ähnlich wie ein Blick durch die Bodenluke eines Flugzeuges; vgl. hiezu die beiliegenden Tafeln). Im ersten Fall sollten die seitlichen Begrenzungen wenn möglich als Reliefschnitte konstruiert werden; im zweiten Fall dagegen können die Rahmen geradlinig gewählt werden. Die gegenseitige Orientierung muß dabei nach dem Bildinhalt vorgenommen werden. Es ist ferner klar, daß Senkrechtbilder sich besser eignen als konvergente und normal-konvergente Aufnahmen. Konvergente Aufnahmen zeigen infolge der Verzerrungen störende Höhenparallaxen.

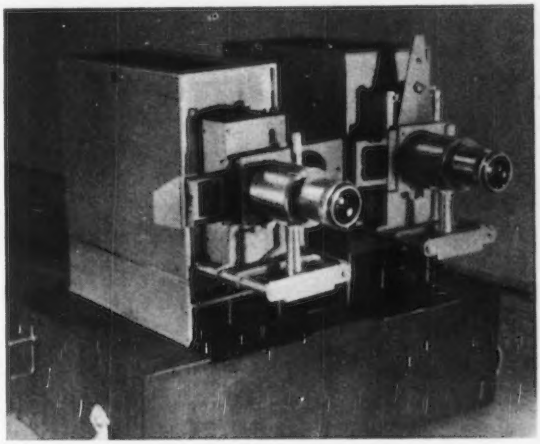


Fig. 123: Das Stereoprojektionsgerät der ETH. Doppelprojektor mit Polarisationsfilter und Kühlsystem. Die drehbare Bildbühne und die spezielle Konstruktion des Stativs (zugleich Transportkoffer) ermöglichen, eine sogenannte gegenseitige Orientierung vorzunehmen; das ist die geometrisch korrekte Einstellung eines Stereopaares. Lampenstärke je 250 Watt, Schirmbildgröße $2 \times 2 m^2$ bei guter Helligkeit.

3.4 DIE KORREKTE ORIENTIERUNG VON STEREOBILDERN

Um einwandfreie stereoskopische Wirkung zu erzielen, müssen die Stereobilder in richtiger Lage unter das Betrachtungsgerät gelegt werden. Man spricht in diesem Fall von der sogenannten gegenseitigen Orientierung und versteht darunter die gleiche Lage, welche die Negativebenen der Fliegerkammern im Moment der Aufnahme, aber maßstäblich verkleinert, hatten. In modernen stereophotogrammetrischen Auswertegeräten erfolgt die gegenseitige Orientierung durch Drehung der Bilder um drei zueinander senkrecht stehende Achsen, nämlich um die Kammerachse (Verkantung), um die Basisrichtung (Querneigung) und um die Horizontale im rechten Winkel zur Basis (Längsneigung).

Bei gut geflogenen Senkrechtaufnahmen weisen die Kammerachsen eine Abweichung vom Lot von maximal 5 Grad auf, so daß die gegenseitige Orientierung in einfachen Stereogeräten (Spiegelstereoskop) sich auf die Verkantung beschränken kann. Die gegenseitige Orientierung im Spiegelstereoskop ist dann korrekt, wenn die Augenbasis parallel zur Bildbasis liegt. Die praktische Ausführung geschieht folgendermaßen: Auf jedem Bild werden die Hauptpunkte markiert (Bildmittelpunkt, gegeben durch Schnittpunkt der Verbindungslinien gegenüberliegender Rahmenmarken). Hernach werden auf jedem Bild die Hauptpunkte benachbarter Bilder übertragen. Die Verbindung zweier benachbarter Hauptpunkte auf ein und demselben Bild ergibt die Bildbasis; ihre Richtung stimmt mit der Flugrichtung überein, und ihre Länge ist die Aufnahmebasis im Bildmaßstab. Die beiden Teilbilder werden nun um ihre Hauptpunkte

so gedreht (verkantet), bis die zwei entsprechenden Bildbasen in die gleiche Richtung zu liegen kommen. Diese Richtung wird vorteilhaft parallel zur Tisch- oder Reißbrettkante gewählt. Nun müssen nur noch die beiden Teilbilder so parallel verschoben werden, bis der Abstand identischer Punkte der Länge der Instrumentenbasis (ca. 26 cm) entspricht. Bei der nachfolgenden Arbeit soll beachtet werden, daß das Stereoskop immer parallel verschoben wird.

3.5 DEFORMATIONEN VIRTUELLER RAUMMODELLE

Virtuelle Raummodelle in einfachen Stereogeräten weisen gegenüber einem maßstäblich verkleinerten (Miniatur-) Reliefmodell der Natur Deformationen auf. Diese beruhen einerseits auf der Tatsache, daß zwischen Miniaturmodell und virtuellem Modell ein zentralkollinearer Zusammenhang besteht, anderseits in subjektiven Einflüssen des Menschen. Aus der Zentralkollineation ergeben sich folgende Eigenschaften:

3.51 Überhöhung

Virtuelle Modelle weisen gegenüber der Landschaft Überhöhungen auf, die unter gewissen Vernachlässigungen durch die Formel

$$\frac{B}{H} : \frac{d}{a}$$

ausgedrückt werden. Darin bedeuten: B = Aufnahmebasis, H = Flughöhe über Grund, d = Betrachtungsdistanz (ca. 30 cm), a = Augenbasis (ca. 6 cm).

Die Formel kann auch geschrieben werden:

$$\frac{B}{H} \cdot \frac{a}{d}$$

wobei der Quotient $\frac{B}{H}$ das sogenannte Basisverhältnis darstellt. Da a und d meist gegeben sind (bei Anaglyphen beispielsweise), ist die Überhöhung genähert $5 \cdot \frac{B}{H}$.

Bei Senkrechtaufnahmen besitzt $\frac{B}{H}$ Werte von 1/2 (Weitwinkelaufnahmen) bis 1/4, so daß namentlich Weitwinkelaufnahmen beträchtliche Überhöhungen aufweisen können (vgl. beiliegende Anaglyphen).

3.52 Mitgehen des virtuellen Bildes

Das virtuelle Raummodell wird beeinflußt von der Betrachtungsrichtung. An den beigegebenen Anaglyphen ist deutlich zu sehen, wie das Modell mit der Betrachtungsrichtung mitgeht (z. B. bei Betrachtung senkrecht auf die Bildebenen, dann von links und von rechts).

3.53 Radialdeformation

Virtuelle Raummodelle weisen Radialdeformationen auf, ähnlich wie Einzelbilder.

3.54 Subjektive Einflüsse

Unberechenbare Modelldeformationen können unter anderem auftreten infolge einseitiger Schwachsichtigkeit und anderer subjektiver Sehstörungen. Im allgemeinen werden jedoch extreme, objektiv verursachte Deformationen subjektiv ausgeglichen.

3.6 EINFACHE AUSWERTEMETHODEN

Für die Kartenherstellung nach Luftbildern sind verschiedene Verfahren entwickelt worden. Sie unterscheiden sich hauptsächlich durch die Zahl der meßbaren Daten und deren Genauigkeit. Jedes Luftbild stellt an und für sich schon eine Karte dar. Es vermittelt jedoch nur die Situation, und zwar in einem nicht homogenen Maßstab. Zusammensetzungen von Luftbildern ergeben sogenannte «Luftbildskizzen» oder Photomosaiks.

Durch Entzerrung können Luftbilder auf einen runden Maßstab gebracht werden. Zusammensetzungen von entzerrten Luftbildern werden Luftbildpläne genannt. Luftbildpläne besitzen den Nachteil, daß sie nur die Situation liefern, jedoch keine Höhenkoten. Um ihn zu beheben, wurden die stereophotogrammetrischen Auswerteverfahren entwickelt, die eine Messung aller drei Dimensionen erlauben. Auch hier unterscheiden wir sehr rasche, dafür aber weniger genaue Methoden und Präzisionsauswertungen, die in sogenannten Stereoautographen ausgeführt werden.

3.61 Einbildauswertung

Die einfachste Kartierung nach Luftbildern erfolgt entweder mittels direktem Einzeichnen auf die (matte) Kontaktkopie oder mittels Verwendung einer Deckpause. Um die Auswertung auf einen runden Maßstab zu bringen, muß sie nachträglich photographisch oder mechanisch (Pantograph) reduziert werden. Es gibt jedoch ein einfaches Instrument, das gestattet, die Originalauswertungen direkt in einem runden Maßstab vorzunehmen; das ist der sogenannte Luftbildumzeichner. Die Verwendung des Luftbildumzeichners ist dann besonders vorteilhaft, wenn die Auswertungen in eine schon bestehende topographische Karte übertragen werden müssen. Dies ist zum Beispiel in der Schweiz für geographische Kartierungen aller Art meist der Fall. Im Luftbildumzeichner (Fig. 124) werden Luftbild und topographische Karte gleichzeitig durch einen halbdurchlässigen Spiegel betrachtet. Die virtuelle Übereinstimmung der verschiedenen Maßstäbe (Luftbild-Karte) wird durch Verstellung der gegenseitigen Betrachtungsdistanz hergestellt.

3.62 Stereoskopische Methoden

Im Spiegelstereoskop besitzen wir das einfachste Instrument zur stereoskopischen Auswertung. Die Kartierung erfolgt entweder direkt auf dem einen Teilbild oder auf einer Deckpause. Diese Methode ist heute weit verbreitet (z. B. Ölgesellschaften, Geological Surveys). Die Stereogeräte werden auch im Feld verwendet. In Verbindung mit dem Meßtisch hat sich (namentlich in unerschlossenen Gebieten) eine eigentliche Meßtisch-Photogrammetrie entwickelt, indem zum Beispiel Lage und Koten markanter Punkte im Feld mit dem Meßtisch bestimmt und nachher im Stereoskop Isohypsen (besser: Formlinien) interpolierend gezogen werden (sogenannte «spot-method»). In flachen unerschlossenen Gebieten wird zusammen mit der stereoskopischen Auswertung meist eine Luftbild-Triangulation (Radialtriangulation) ausgeführt. Um die topographische Kartierung genauer zu gestalten, werden mit den Stereoskopen sogenannte Stereometer verwendet, die gestatten, in Stereopaaren die sogenannte Horizontalparallaxe zu messen und damit auch die Höhen zu erfassen. Von diesen einfachsten stereophotogrammetrischen Auswerteverfahren leiten verschiedene verbesserte Methoden (z. B. Multiplex, beruhend auf der Stereoprojektion) über zu den modernen Stereokartiergeräten (z. B. Wild A6) und zu den hochpräzisen Stereoautographen (Zeiß-Planigraph, Wild-Autograph A5).

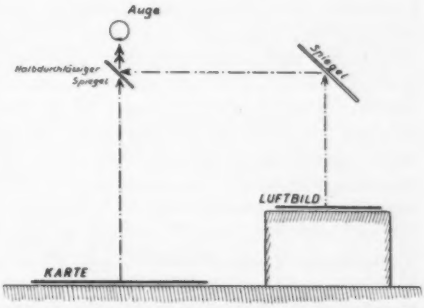


Fig. 124: Schematische Darstellung des Luftbildumzeichners. Das Maßstabverhältnis Luftbild/Karte ist umgekehrt proportional zu den Betrachtungsdistanzen.

3.63 Zusammensetzungen

Bei Auswertungen zusammenhängender Streifen müssen die Einzelblätter zusammengesetzt werden. Zu diesem Zweck sind verschiedene Methoden (einfache, oft gra-

phische Triangulationen) entwickelt worden. Hier soll nur kurz die einfachste Methode, nämlich die sogenannte Polygonzugmethode, skizziert werden. Die Aneinanderreihung der Einzelauswertungen erfolgt hiebei durch Aufeinanderlegen der gemeinsamen Photobasen benachbarter Stereopaare. Auf diese Weise entsteht ein Polygonzug, mit den Hauptpunkten als Knickpunkte und den Basisstrecken als Seiten.

3.7 FLIEGERBILDFORSCHUNG IN DER SCHWEIZ[1]

Es ist wohl den ausgezeichneten topographischen Karten und der fortgeschrittenen terrestrischen Forschung zuzuschreiben, daß die Luftbildforschung in der Schweiz noch nicht die Bedeutung erlangt hat wie in unerschlossenen Ländern und auch in den USA und der UdSSR. Dort findet das Luftbild nicht nur in der Praxis, sondern auch im Unterricht an den Hochschulen weitgehende Verwendung, währenddem seine Auswertung bei uns, speziell unter Berücksichtigung der Stereoskopie, trotz der langjährigen umfassenden Pionierarbeit von R. HELBLING, Flums und trotz wertvoller älterer Bestrebungen, etwa AL. HEIMS, O. FLÜCKIGERS (1924), W. MITTELHOLZERS u. a., so gut wie in den Anfängen steckt. Die bekannten Bildsammlungen «Die Schweiz aus der Vogelschau» und «Flugbild der Schweiz» müssen in dieser Beziehung als wertvolle Impulse betrachtet werden, und auch der jüngst erschienene Kommentar zu unsern amtlichen Landeskarten, das Werk «Gelände und Karte» von E. IMHOF wird zweifellos den vermehrten Gebrauch des Luftbildes fördern.

Dieser vermehrte Gebrauch, vor allem aber die allgemeine, wissenschaftliche wie praktische Auswertung des Luftbildes liegt um so näher, als bei der Eidg. Landestopographie in Bern (L + T) und bei der Eidg. Vermessungsdirektion (VD) ein umfangreiches und ausgezeichnetes, praktisch alle Bereiche der Schweiz erfassendes Fliegerbildmaterial archiviert ist, dessen Benutzung auf begründetes Gesuch von diesen Ämtern in entgegenkommender Weise ermöglicht wird. Bildkopien können jederzeit käuflich erworben werden. Bisher betrug der Jahresumsatz der Landestopographie nach ihren eigenen Angaben ca. 5000—6000 Bilder. Die Beteiligung der einzelnen Berufsgruppen war folgende: Geologen ca. 50 %, Förster 20 %, Kulturingenieure, Bauingenieure, Architekten ca. 10 %, Schulen (Sekundar- und Mittelschulen) ca. 10 %; der Rest verteilt sich auf Touristen, wissenschaftliche Geographie und spezielle Benützer (z. B. für die große Maikäferbekämpfungsaktion 1950 im Wallis). Der auf den «Plan Wahlen» zurückgehende landwirtschaftliche Produktionskataster gibt seinen gemeindeweisen Katasterheften in wertvoller Weise Luftbilder bei, die jedoch der Auswertung noch harren. So groß die Zahl der verwendeten Bilder dem Uneingeweihten erscheinen mag, täuscht sie doch nicht darüber hinweg, daß das Luftbild in der Schweiz eine noch weit größere Verwertung verdiente, wie dies namentlich auch der Eidg. Vermessungsdirektor, H. HÄRRY, immer wieder feststellt.

Es dürfte in diesem Zusammenhang einem Bedürfnis entsprechen, eine kurze Übersicht über das in der Schweiz vorhandene stereoskopische Luftbildmaterial zu geben. Außer den in Fig. 125 bezeichneten Gebieten sind noch stereoskopische Aufnahmen von kleineren Gebieten vorhanden, die insbesondere für private Auftraggeber (besonders für Kraftwerkprojekte) erstellt wurden. Ferner sei darauf hingewiesen, daß vom ganzen Alpengebiet stereoskopische Aufnahmen vom Boden aus vorhanden sind und große Teile der Schweiz auch aus der Luft mit Einzelbildern (Senkrechtaufnahmen) in verschiedenen Maßstäben aufgenommen sind. Weitere Archive, allerdings ohne stereoskopische Bilder, befinden sich beim Militärflugdienst und bei der Swissair.

[1] Eine Zusammenstellung über die Verwendung der Luftbilder im Unterricht an amerikanischen Hochschulen ist erschienen in «Photogrammetric Engineering», Dezember 1947 (Organ der amerikanischen Photogrammetrischen Gesellschaft).

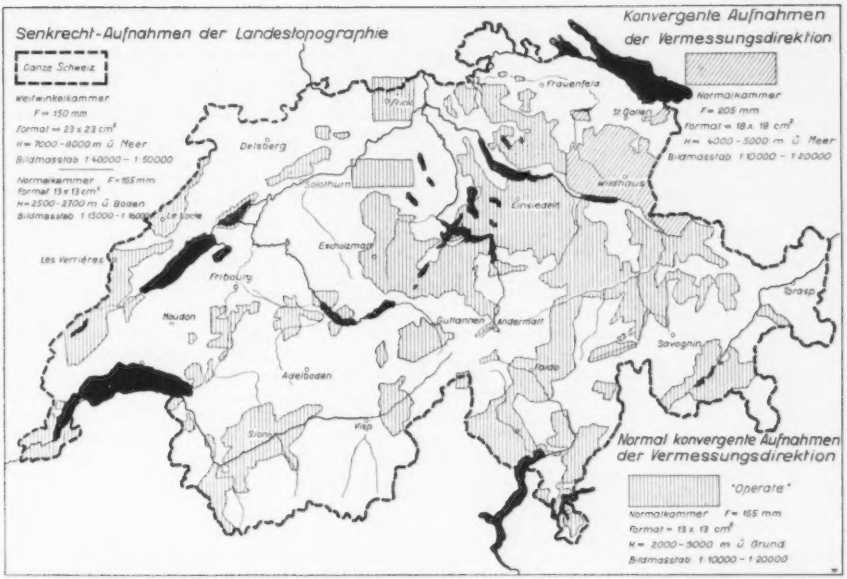


Fig. 125: Übersicht über die in der Schweiz zur Verfügung stehenden stereoskopischen Luftaufnahmen (nach Angaben und mit Bewilligung der Eidg. Landestopographie und der Eidg. Vermessungsdirektion).

INTERPRÉTATION SCIENTIFIQUE DES IMAGES AÉRIENNES

Le problème consiste à analyser la nature du sol à l'aide des images aériennes, tout spécialement à l'aide des stéréogrammes. Dans la première partie, nous traitons les méthodes d'interprétation et la juxtaposition des différents éléments du sol visible sur les images. Dans la deuxième partie, nous appliquons les méthodes traitées à des exemples pratiques à l'aide d'anaglyphes (stéréogrammes) de différentes régions: Nouvelle-Guinée, Afrique du Sud, Plateau suisse (Rapperswil—Tössberg) et Jura. Ces exemples sont d'abord analysées à l'aide de mosaïques photographiques du point de vue de la disposition primaire des éléments du sol. Nous interprétons ensuite les images aériennes du terrain sous différents aspects scientifiques et finalement sous l'angle spécial de la Géographie descriptive. Dans la troisième partie, nous traitons les propriétés géométriques des vues plongeantes stéréoscopiques et nous donnons quelques instructions sur la manière de procéder.

INTERPRETAZIONE SCIENTIFICA DI FOTOGRAFIE AEREE

Il lavoro si pone il compito, di illustrare le applicazioni geografiche dell'interpretazione di aereo fotografie. Nella prima parte viene trattato il metodo usato per l'interpretazione di una aereofotografia, cioè la suddivisione del paesaggio in elementi differenti, riconoscibili su questa. Indi viene illustrato l'applicazione pratica. Allo scopo servono anaglifi (coppie stereoscopiche) della Nuova-Guinea, del Sud-Africa, della zona molassica della Svizzera (Rapperswil e Tössberg) e del Giura svizzero. I fotomosaici di queste regioni vengono in un primo tempo suddivisi sommariamente, indi analizzati da differenti punti di vista ed infine il paesaggio viene descritto. La terza parte accenna ai caratteri geometrici di fotografie stereoscopiche verticali e dà una spiegazione del loro uso.

Literaturverzeichnis. Baeschlin, C. F., und Zeller, M.: Lehrbuch der Photogrammetrie, Zürich 1934. — Baldwin, M., Howard, M., Smith, H. T. U., Howard, W., and Whitlock: The Use of Aerial Photographs in Soil Mapping. Photogrammetric Engineering, No. 4, 1947. — Benninghoff, W. S., Sigafoos, R. S., and Truesdell, P.: Use of Aerial Photographs for Geologic Mapping. Photogrammetric Engineering, Vol. XVI, No. 3, 1950. — Blondel, F.: L'emploi de l'Avion pour les recherches géologiques et minières dans les pays neufs. La Chronique des Mines Coloniales, No 1, 1937. St-Etienne 1936. — Bobek, H.: Luftbild und Geomorphologie. Luftbild und Luftbildmessung, Nr. 20. Berlin 1941. — Bobek, H., und Schmithüsen, J.: Die Landschaft im logischen System der Geographie. Erdkunde III, Heft 2/3. Bonn 1949. — Boesch, H.: Landnutzungskarten. Geographica Helvetica, V,

1950. — BRANCHE, M. C.: Aerial Photography in Urban Planning and Research. Cambridge 1948. — BÜDEL, J.: Das Luftbild im Dienste der Eisforschung und Eiserkundung. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Berlin 1943. — BRADSHAW, K. E.: Use of Photos in the Forest Survey in California. Photogrammetric Engineering, Vol. XVI, No. 3, 1950. — BROOKS, A. H.: The Use of Geology on the Western Front. U. S. Geological Survey. Professional Papers, No. 128. Washington 1920. — BRUNDALL, L.: Photogeology Aids Oil Exploration. Photogrammetric Engineering, Vol. XIII, No. 1, 1947. — BRUNDALL, L., and WENGERD: Education in Photogrammetry and Photogeology, Discussion Forum. Photogrammetric Engineering, Vol. XV, No. 4, 1949. — CAMERON, H. L.: Air Photograph Interpretation in the Chimney Corner Cheticamp Aera, Cape Breton, Island, N. S. The Canadian Mining and Metallurgical Bulletin, Febr. 1948. — CAROL, H.: Die Wirtschaftslandschaft und ihre kartographische Darstellung. Ein methodischer Versuch. Geographica Helvetica, I, 1946. — COLWELL, R. N.: Uses of Aerial Photographs in Forest Recreation. Photogrammetric Engineering, Vol. XVI, No. 1, 1950. — CRAWFORD, O. S. G.: Air Survey and Archaeology. Ordnance Survey. Professional Papers, New Series, No. 7, 1924. — CRAWFORD, O. G. S.: Luftbildaufnahmen von archäologischen Bodendenkmälern in England. Luftbild und Vorgeschichte, Nr. 16. Berlin 1938. — CREUTZBURG, N.: Kultur im Spiegel der Landschaft. Leipzig 1930. — DIESEL, E.: Das Land der Deutschen. Leipzig 1931. — DIETZ, S. R.: Aerial Photographs in the geological study of shore features and processes. Photogrammetric Engineering, No. 4, 1947. — EARDLEY, A. J.: Aerial Photographs: Their Use and Interpretation. Harpers Geoscience Series, Harper Brothers. New York-London 1943. — EUBANKS, W. B.: Photogrammetry and Forest Taxation. Photogrammetric Engineering, Vol.XVI, No. 1, 1950. — EWALD, E.: Die Flugzeugphotographie im Dienste der Geographie. Petermanns Geographische Mitteilungen, 1920. — EWALD, E.: Einsatz des Luftbildes für die vorgeschichtliche Forschung in Deutschland. Luftbild und Vorgeschichte, Nr. 16, 1938. — Fairchild Aerial Surveys: Value of Aerial Photographic surveying and mapping to Petroleum Companies and their Geologists. Fairchild Bull. No. 3, February 1925. — FLÜKIGER, O., und MITTELHOLZER, W.: Die Schweiz aus der Vogelschau. Erlenbach-Zürich 1924. — Flugbild der Schweiz: Mit Beiträgen von W. R. CORTI, E. EGLI und E. IMHOF. Zürich 1950. — FORTIER, Y. O.: Geological Mapping of the Ross Lake Area, Using Air Photographs. Photogrammetric Engineering, Vol. XIII, No. 4, 1947. — GAMS, H.: Das Luftbild in der Seen- und Moorforschung. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1943. — GARVER, R. D., und MOESSNER, K. E.: Forest Service Use of Aerial Photographs. Photogrammetric Engineering, Vol. XV, No. 4, 1949. — GEBAUER, K.: Flieger sehen unter die Erde. Comptes Rendus du Congrès International de Géographie, Amsterdam 1938, Tome II, Section I, Cartographie. Leiden 1938. — GROBER, J.: Luftbild, Tropenhygiene und koloniale Siedlung. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Berlin 1943. — GUTERSOHN, H.: Die Freiberge des Berner Juras. Geographica Helvetica, Heft 1, 1950. — GUTERSOHN, H., und GASSMANN, E.: Kotenstreuung und Relieffaktor. Arbeiten aus dem Geographischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Nr. 7, 1947. — GUTERSOHN, H.: Landschaften der Schweiz. Zürich 1950. — HAGEN, T.: Luftbild und Erdkunde. Separatabdruck aus der Beilage «Technik» der «Neuen Zürcher Zeitung». Zürich 1949. — HAGEN, T.: Moderne Kartierungsmethoden, Photogeologie. Separatabdruck aus der Beilage «Technik» der «Neuen Zürcher Zeitung». Zürich 1950. — HAGEN, T., und RUTISHAUSER, H.: Über die Deformationen virtueller Raummodelle in einfachen Stereogeräten. Mitteilungen aus dem Geodätischen Institut der ETH Zürich, 1950. (Im Druck.) — HAVEMANN A.: Luftbildmessung und die Erforschung der natürlichen Rohstoffquellen. Aktion der Wissenschaft der UdSSR. Moskau-Leningrad 1937. — HELBLING, R.: Die Anwendung der Photogrammetrie bei geologischen Kartierungen. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Neue Folge, 76. Lieferung. Bern 1938. — HELBLING, R.: Photogeologische Studien. Herausgegeben im Auftrag der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Orell Füßli, 1948. — HENRIQUES, D. E.: Practical Application of Photogrammetry in Land Classification. Photogrammetric Engineering, Vol. XV, No. 4, 1949. — HERGESELL, H.: Luftfahrten zu wissenschaftlichen Zwecken. Petermanns Geographische Mitteilungen, I, 1912. — HESKE, F.: Gedanken und Vorschläge zum Einsatz des Luftbildes als Hilfsmittel forstlicher Großraumforschung und Planung. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1943. — HITTLE, J. E.: Airphotointerpretation of Engineering Sites and Materials. Photogrammetric Engineering, Vol. XV, No. 4, 1949. — HIXON, H. J.: The Use of Aerial Photographs in Timber Cruising on the National Forests. Photogrammetric Engineering, Vol XVI, No. 3, 1950. — HUDSON, G. D.: Methods employed by Geographers in Regional Surveys. Economic Geography, 12/1, Clark University, Worchester, U.S.A. 1936. — HUDSON, G. D.: The Unit Aera Method of Land Classification. Annals of the Association of American Geographers, XXVI/2, 1936/1937, Albany, N. Y., 1936. — HUGHERSHOFF, R.: Grundlagen der Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen. Stuttgart 1919. — HUGHERSHOFF, R.: Gegenwärtiger Stand und Aussichten der Photogrammetrie als Hilfsmittel der Forstvermessung und Forsttaxation. Bildmessung und Luftbildwesen, Hansa-Luftbild GmbH., 1933. — IMHOF, E.: Gelände und Karte. Erlenbach-Zürich 1950. — JENSEN, A. H., and COLWELL, R. N.: Panchromatic versus Infra-red minus-Blue Aerial Photography for Forestry purposes in California. Photogrammetric Engineering, Vol. XV, No. 2, 1949. — KELLOGG, CH. E.: World Food Production; the Rôle of the Photogrammetrist. Photogrammetric Engineering, Vol. XVI, No. 1, 1950. — KELLOGG, CH. E., MOESSNER, K. E., MOYER. SIMONSON, R. W.: Aerial Photograph for Agricultural Research and Planning. Photogrammetric Engineering, Vol. XVI, No. 3, 1950. — KIRCHEN, E.: Die Einheitsflächenmethode. Diss. Universität Zürich

1947. — Kistler, Ph. S.: Viewing Photographs in three Dimensions. Photogrammetric Engineering, Vol. XIII, No. 1, 1947. — Konsin, M. D.: Aerophototopographie. Moskau 1949 (russisch). — Kornrumpf, M.: Luftbild und Raumforschung. Luftbild und Luftbildmessung, Nr. 12. Berlin 1937. — Lang, A. H.: Air Photographs in Geological Mapping of Cordilleran Region, Western Canada. Photogrammetric Engineering, Vol. XIII, No. 4, 1947. — Levings, W. S.: Aerogeology in mineral exploration. Colorado School of mines Quarterly, Vol. 39, No. 4, 1944. — Magruder, E. W.: Aerial Photographs and the Soil Conservation Service. Photogrammetric Engineering, Vol. XV, No. 4, 1949. — Martonne, de, E.: Géographie aérienne. Paris 1948. — Moore, R. C.: Aerial Photographs as Aids in Stratigraphic Studies. Photogrammetric Engineering, Vol. XIII, No. 4, 1947. — Moyer, R. H.: Use of Aerial Photographs in Connection with Farm Programs administered by the Production and Marketing Administration, U.S.D.A. Photogrammetric Engineering, Vol. XV, No. 4, 1949. — National Resources Planning Board: Land Classification in the United Staates. Report of the Land Committee to the National Resources Planning Board. Washington, D.C. 1941. — Otremba, E.: Die Landschaft im Luftbild. Urania, 12, 1949. — Parvis, M.: Drainage Pattern Significance in Airphoto Identification of Soils and Bedrocks. Photogrammetric Engineering, Vol. XVI, No. 3, 1950. — Passarge, S.: Die Grundlagen der Landschaftskunde, I. Hamburg 1916. — Pfeiffer, G.: Entwicklungstendenzen der regionalen Geographie in den Vereinigten Staaten. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1938. — Pittner, J.: Erschließung nordischer Wirtschaftsräume mit Hilfe der Luftfahrt. Verlag Ferd. Berger, Horn, Niederdonau, 1939. — Poidebard, A.: La Trace de Rome dans le désert de Syrie. Le Limes de Trajan à la conquête arabe. Recherches aériennes (1925—1932). Bibliothèque Archéologique et Historique, Tome XVIII. Paris 1924. — Pownall, L. L.: Aerial Photographic Interpretation of Urban Land Use in Madison, Wisconsin. Photogrammetric Engineering, Vol. XVI, No. 13, 1950. — Pryor, W. T.: Specifications for Aerial Photography and Mapping by Photogrammetric Methods for Highway Engineering Purposes. Photogrammetric Engineering, Vol. XVI, No. 3, 1950. — Putnam, W. C.: Aerial Photographs in Geology. Photogrammetric Engineering, Vol. XIII, No. 4, 1947. — Range, Paul: Begleitworte zur geologischen Karte der Isthmuswüste. Zeitschrift des Deutschen Palästinavereins, 1922. — Regel, C. v.: Landschaft und Pflanzenverein. Geographica Helvetica, Nr. 4. Bern 1949. — Rich, J. L.: Geological Applications of Oblique Photography. Photogrammetric Engineering, Vol. XIII, No. 4, 1947. — Rich, J. L.: Reconnaissance Mapping from Oblique Aerial Photographs without Ground Control. Photogrammetric Engineering, No. 4, 1947. — Robbins, C. R.: An Economic Aspect of Regional Survey. Journal of Ecology, XIX, No. 1, 1931. — Rooney, G. W., and Levings, W. S.: Advances in the Use of Air survey by Mining Geologists. Photogrammetric Engineering, No. 4, 1947. — Ryker, H. C.: Notes on Stereoskopy. Photogrammetric Engineering, Vol. XIII, No. 1, 1947. — Schepers, J. H. G.: Het spiedend Oog der Luchtcamera. Leiden 1948 (u. a. mit Beiträgen von van Frijtag Drabbe über das Lesen der Luftbilder). — Schmithüsen, J.: Vegetationsforschung und ökologische Standortslehre in ihrer Bedeutung für die Geographie der Kulturlandschaft. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1942. — Schmithüsen, J.: Das Fliesengefüge der Landschaft und Ökotop. Berichte zur deutschen Landeskunde, Nr. 5, 1948. — Schultze, H. J.: Luftbildanwendung für Wirtschaftskarten. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1943. — Schumann, H. J. v.: Das Luftbild im Dienste der deutschen Landwirtschaftsgeographie. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1943. — Seely, H. E.: Some developments in the use of Air Photographs for Forest Surveys. Photogrammetric Engineering, Vol. XIII, No. 3, 1947. The Canadian Surveyor, April 1947. — Seely, H. E.: Air Photography and its application to Forestry. Photogrammetric Engineering, Vol. XV, No. 4, 1949. — Sersen, A. I.: Aerophotoaufnahme. Moskau 1949 (russisch, 256 S.). — Simonson, W. H.: Photogrammetry in Highway Engineering. Photogrammetric Engineering, Vol. XV, No. 1, 1949. — Sisam, J. W. B.: The use of aerial survey in forestry and agriculture. Imperial Forestry Bureau, Oxford, 1947. — Smith, H. T. U.: Aerial Photos in Geologic Training. College and University Courses in Geologic Uses of Aerial Photos, and General Discussion. Photogrammetric Engineering, No. 4, 1947. — Smith, H. T. U.: Symposium of information relative to uses aerial photographs by Geologists. Photogrammetric Engineering, Vol. XIII, No. 4, 1947. — Smith, H. T. U.: Aerial Photographs and their application. D. Appleton Century Co., New York-London, 1943. — Smith, H. T. U.: Trends and Needs in Photogeology and Photointerpretation, Discussion Forum. Photogrammetric Engineering, Vol. XV, No. 4, 1949. — Smith, H. T. U.: Progress and Problems in Photogeology. Photogrammetric Engineering, Vol. XVI, No. 1, 1950. — Strobell, J. D.: The Multiplex Compilation of Geologic Maps. Photogrammetric Engineering, No. 4, 1947. — Tator, B. A.: University Instruction in Photogeology. Photogrammetric Engineering, Vol. XV, No. 4, 1949. — Thwaites, F. T.: Use of Aerial Photographs in Glacial Geology. Photogrammetric Engineering, No. 4, 1947. — Trobitz, H. K.: Use of Aerial Photographs in the Inventory Phase of the Forest Management Job. Photogrammetric Engineering, Vol. XVI, No. 3, 1950. — Troll, C.: Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1939. — Troll, C.: Die wissenschaftliche Luftbildforschung als Wegbereiterin kolonialer Erschließung. Beiträge zur Kolonialforschung, Bd. I. Berlin 1943. — Troll, C.: Fortschritte der wissenschaftlichen Luftbildforschung. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1943. — Troll, C.: Methoden der Luftbildforschung. Sitzungsberichte europäischer Geographen zu Würzburg 1942. Leipzig 1943. — U. S. Department of Commerce: The Origin, Distribution, and Airphoto Identification of United States Soils.

Civil Aeronautics Administration, Washington, D.C., 1946. — VAGELER, P.: Die Technik der modernen bodenkundlichen Aufnahme von Großraumländern. Berlin 1942. — WASEM, A. R.: Petroleum Photogeology. Photogrammetric Engineering, Vol. XV, No. 4, 1949. — WENGERD, S. A.: Geologic Interpretation of Trimetrogon Photographs, Northern Alaska. Photogrammetric Engineering, No. 4, 1947. — WINKLER, E.: Was ist Geographie? Bildung I, 1933/34. — WINKLER, E.: Das System der Geographie und die Dezimalklassifikation. Geographica Helvetica, I, 1946. — WODERA, H.: Die Holzmassenermittlung nach Luftbildern. Allgemeine Forst- und Landwirtschaftliche Zeitung, 1948, 59. Jahrgang, Wien. — WOOLNOUGH, W. G.: Notes on the technique of aerial photographic survey for geological purposes in Australia. World Petroleum Congress. Inst. of Petrol. Technologists, South Kensington, London, 1934.

LA PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE AU SERVICE DE LA CARTOGRAPHIE

par ERNEST VUILLE

Ne pouvant pas voler par ses propres moyens, l'homme cherche à élargir son champ visuel en gravissant les points culminants du sol. L'enfant déjà veut voir son village du haut de la tour de l'église ou du sommet d'un tertre. L'adulte escalade la montagne pour y contempler sa vallée, son pays. Certes, du fond des vallées, nos Alpes offrent un spectacle majestueux ; combien plus grandiose cependant est la nature du haut de leurs sommets. Et sur les plus hautes cimes, l'homme voit planer le roi des airs. Une envie intense de s'élever, lui aussi, dans l'éther azuré le saisit.

Après des siècles de recherches et d'essais, en passant par ICARE et LEONARD DE VINCI, le rêve de l'homme se réalise. En 1783, les frères MONTGOLFIER inventent l'aérostat. De son côté, en 1838, DAGUERRE réussit le premier à établir des images photographiques durables. En 1858, NADAR fait, depuis la nacelle d'un ballon captif, les premiers essais de photographie aérienne. LAUSSEDAT qui connaissait les lois de la perspective de LAMBERT, l'incite à utiliser ces photographies pour des buts de mensuration.

Il semble qu'il n'y avait qu'un pas à faire de la photographie aérienne à la cartographie. Ce pas impliquait cependant un vaste problème et il fallut créer une science pour le résoudre. L'élaboration de la carte et du plan à l'aide de la photographie aérienne devait s'appuyer sur des bases mathématiques. Il fallait trouver les méthodes des constructions géométriques nécessaires, les appareils et émulsions photographiques donnant la précision exigée, les instruments de restitution des levés photographiques. N'a-t-il pas fallu des siècles pour développer les méthodes de mensuration et le rapporteur rudimentaire de SEBASTIAN MÜNSTER et créer les théories modernes de la géodésie et les instruments actuels de précision.

Nous ne pouvons, dans le cadre de notre exposé, faire l'historique du développement de la science aérophotogrammétrique. Citons-en les principaux promoteurs : les Autrichiens SCHEIMPFLUG et KAMMERER, le Français SACONNEY, le Russe THIELE, les théoriciens allemands FINSTERWALDER et VON GRUBER et enfin les constructeurs POIVILLIERS, BAUERNSFELD, PRÉDHUMEAU, HUGERSHOFF, NISTRI et SANTONI. En Suisse, les pionniers de la photographie aérienne : l'aéronaute SPELTERINI et l'aviateur MITTELHOLZER, le promoteur de l'application de la méthode stéréophotogrammétrique : le géologue R. HELBLING et le constructeur génial d'appareils géodésiques et photogrammétriques : H. WILD.

Dans notre pays, les premiers essais de photogrammétrie aérienne furent exécutés en 1913. KAMMERER fit, avec la chambre panoramique de SCHEIMPFLUG, des levés photographiques à bord d'un ballon captif. Ces levés furent redressés au perspectographe de SCHEIMPFLUG. Les détails des vues redressées étant insuffisants pour l'élaboration de cartes précises, ces essais furent abandonnés.

Le ballon sphérique ne pouvant être dirigé à volonté, les ballons captifs et dirigeables exigeant de longs et coûteux préparatifs ainsi qu'un personnel nombreux, ces moyens ne se seraient jamais prêtés à des méthodes économiques de levés étendus. L'aérostat devait donc, pour la prise des vues aériennes, céder le pas à l'avion, mis au point en 1903 par les frères WRIGHT.

La première guerre mondiale obligea les belligérants à développer l'aviation, la photographie aérienne et la cartographie militaire à un rythme accéléré. Dans les années qui suivirent cette guerre, on vit surgir dans tous les pays de nouveaux appareils de prise de vues et des instruments de restitution. La photogrammétrie aérienne prit alors un essor considérable.

De 1924 à 1928, le Service topographique fédéral et la Direction des mensurations firent de nouveaux essais avec les chambres aériennes Zeiss, Heyde et Wild et restituèrent les vues prises d'avion à l'aide de l'appareil de redressement Zeiss et à l'autographe Wild A2. Ces essais furent concluants. Le redressement de photogrammes simples et la restitution de stéréogrammes pouvaient dès lors être appliqués avec succès pour l'établissement de plans et cartes précis.

Nous nous bornerons, dans cet exposé, à traiter brièvement les méthodes actuelles et les instruments de fabrication suisse.

I. LES MÉTHODES ET LA TECHNIQUE DES PRISES DE VUES AÉRIENNES

En général, les levés aériens sont exécutés à l'aide de prises de vues dites plongeantes, c'est-à-dire pour lesquelles l'axe de la chambre est plus ou moins vertical. Les vues plongeantes ont l'avantage de présenter le terrain sans lacunes et de donner, tout spécialement pour la planimétrie, des résultats très précis. Elles sont exécutées dans une ouverture pratiquée au plancher de la carlingue de l'avion. Pour amortir les trépidations, la chambre est montée sur un dispositif de suspension pourvu de coussinets en caoutchouc. Les vues plongeantes uniques ne peuvent être utilisées pour l'élaboration de la carte que si le terrain est un plan, horizontal ou incliné. On procède alors par la méthode de redressement décrite plus loin. Ces vues sont disposées en bandes parallèles de vues successives, chevauchant toutes deux d'environ 20 % (fig. 1).

Prises de vues plongeantes

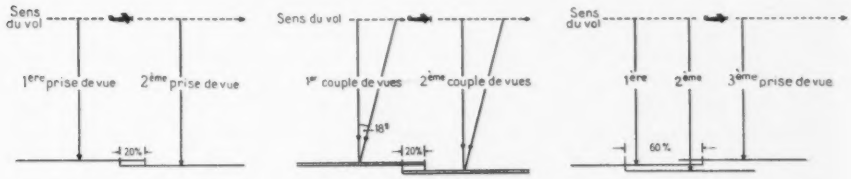


Fig. 1
Vue uniques successives

Fig. 2
Couples de vues convergentes

Fig. 3
Connexion des images

Si l'on doit, par contre, établir la carte d'un terrain accidenté, il est nécessaire de disposer de couples de vues permettant l'exploitation stéréoscopique à l'aide d'appareils à projection double. Les couples de vues plongeantes sont effectués de deux manières : soit par couples de vues convergentes, se recouvrant de 20 % (fig. 2) ; soit par connexion des vues successives se recouvrant de 60 % (fig. 3).

Les couples de vue convergentes sont restitués indépendamment les uns des autres. Les vues connexes verticales sont, pour leur restitution, combinées deux à deux successivement. La méthode des couples de vues convergentes est appliquée avantageusement pour le levé de terrains pourvus d'un réseau de triangulation dense. Celle de la connexion des vues verticales a été développée, non seulement pour permettre à l'opérateur de travailler plus rapidement et automatiquement, mais surtout en vue de l'exécution de la triangulation aérienne dans des régions où la densité des points trigonométriques est faibles et où, comme dans les régions inexplorées et infranchissables, n'existe aucune triangulation.

Pour des cas spéciaux tels que panoramas, photographies frontales de parois rocheuses servant au dessin cartographique, études géologiques, exploration, etc., des vues dites obliques uniques ou par couples sont prises au travers d'une fenêtre latérale de la cabine de l'avion, la chambre aérienne étant tenue à mains libres.

L'échelle des vues est fonction du pouvoir résolvant des émulsions, du temps d'exposition maximum en relation avec la vitesse de l'avion, de la distance focale de la chambre utilisée et de la hauteur du vol.

En admettant un pouvoir résolvant de 0,02 mm, il faut, pour qu'un objet soit reconnaissable sur l'émulsion, que la grandeur de l'image soit au minimum de 0,05 mm. D'autre part, l'image de l'objet ne sera nette, que si l'obturateur central de la chambre permet un temps d'exposition de $^1/_{150}$ à $^1/_{500}$ de seconde, conditionné par la hauteur de l'avion et sa vitesse. L'échelle des vues plongeantes étant donnée par la relation $E = \frac{f}{H}$,

il est facile de calculer les hauteurs de vol en fonction de la focale f de la chambre et de l'échelle à réaliser. Pour les chambres Wild, en admettant le rapport le plus favorable entre l'échelle de la carte et celle de l'image, nous obtenons pour les échelles des levés usuels, les hauteurs de vol suivantes :

Carte	Image	f = 115 mm	f = 165 mm	f = 170 mm	f = 210 mm
1 : 5000	1 : 8000	H = 920 m	1320 m	1360 m	1680 m
1 : 10000	1 : 12000	1380 m	1980 m	2040 m	2520 m
1 : 25000	1 : 20000	2300 m	3300 m	3400 m	4200 m

Pour les prises de couples de vues convergentes, la limite inférieure de la base, c'est-à-dire de la distance entre les 2 vues, doit être choisie de telle manière que la parallaxe stéréoscopique permette d'obtenir l'exactitude prescrite pour l'altimétrie. Les zones de défilement du stéréogramme doivent être réduites à un minimum. Il s'ensuit que la limite supérieure de la base est conditionnée par la forme du terrain. Elle sera plus grande en terrain peu accidenté qu'en terrain vallonné. Dans la pratique, le rapport de la base à la hauteur du vol varie entre $^1/_3$ et $^2/_3$. Pour les connexions d'images, la base est fonction de la hauteur et du chevauchement des vues.

Après avoir été orienté sur sa tâche, l'observateur-aviateur prend une décision concernant la méthode de levé à appliquer et la chambre à utiliser le plus favorablement puis, tenant compte de toutes les conditions traitées plus haut, il établit un plan de vol sur la meilleure carte existante de la région à lever. En terrain peu accidenté, les vues sont prises par bandes parallèles. En montagne, le plan de vol doit s'adapter aux formes du terrain de telle manière que ce dernier soit photographié sans lacunes et que la restitution des stéréogrammes des flancs escarpés et des gorges soit aisée.

Il va de soi que l'observateur ne pourra opérer exactement selon son plan de vol, que si les conditions météorologiques sont idéales, c'est-à-dire par excellente visibilité et temps calme. Dans notre pays, spécialement en montagne, ces deux conditions sont très rarement réunies. Pour augmenter la stabilité de l'avion et la netteté des photographies, le vol est exécuté face au vent. L'observateur doit tenir compte de la dérive en déversant la chambre autour de son axe optique.

Pour les levés de vues connexes sur une grande distance, vues devant être prises à une hauteur constante, l'équipe utilise le statoscope. La technique des prises de vues aériennes exige non seulement un pilote et un observateur expérimentés, mais encore une entente parfaite entre eux.

La restitution des vues aériennes exige la détermination des relations géométriques entre les vues et le terrain. Il est donc nécessaire de déterminer sur le terrain des repères d'ajustage permettant l'orientation absolue aux appareils de restitution. On obtient ces repères soit en signalisant avant le vol les points de triangulation ou autres dont la position et la hauteur sont connues, soit en mesurant sur le terrain, après le vol, le nombre de repères nécessaires à l'ajustage. Dans le deuxième cas, la position et la densité des points de repère sont fixées lors de l'identification des photographies.

II. LES APPAREILS DE PRISE DE VUES AÉRIENNES

Avion. Un avion destiné à la photogrammétrie aérienne doit remplir les principales conditions suivantes : Son rayon d'action, dépendant de l'organisation aérotechnique terrestre de la région à lever, doit être tel que, le temps nécessaire à l'aller et au retour non compris, l'équipe puisse travailler au moins trois heures consécutives. L'avion doit pouvoir atteindre rapidement la hauteur prévue. Pour que les photographies prises avec des chambres modernes soient nettes, la vitesse ne doit pas excéder 170 à 200 km à l'heure. A cette vitesse, l'avion doit voler sans trépidations. La cabine doit avoir les ouvertures nécessaires aux levés plongeants et obliques. Le champ visuel à travers

Fig. 4: Avion Beechcraft, C 45. Photo Service topographique fédéral

les ouvertures doit être suffisamment grand pour que l'observateur puisse contrôler la navigation. Les ouvertures seront placées de telle manière que le champ optique de la chambre ne soit pas restreint par les organes de l'avion. La cabine doit être assez spacieuse afin que le photographe puisse opérer aisément. L'équipe sera munie d'appareils à oxygène et d'un téléphone de bord.

En Suisse, le premier avion aménagé spécialement pour la photogrammétrie aérienne fut acquis en 1930 par la Direction des mensurations. C'était un monoplan Messerschmid à grande envergure, à un moteur et à ailes surélevées. Les qualités de vol de cet avion étaient satisfaisantes, ses dimensions et installations par contre insuffisantes. Sur la proposition du Service topographique et de la Direction des mensurations, le Service technique de l'Armée fit construire, sur licence à la fabrique d'armes de Thoune, deux machines Messerschmid de plus grandes dimensions, dotées des dernières perfectionnements. Ces avions furent mis en action en 1935 et rendirent des services éminents. Après 13 ans d'exploitation, il fallut songer à les remplacer.

En 1948, le Service topographique, tenant compte de l'évolution de la technique et des exigences modernes, acquit un avion du type «Beechcraft» (fig. 4) accusant, par rapport au type Messerschmid, les avantages d'une plus grande sécurité, d'une meilleure stabilité et d'installations modernes. Les caractéristiques de cet avion sont les suivantes: Deux moteurs Pratt et Whitney Wasp à 450 HP chacun, double commande, double gouvernail de direction, ailes surbaissées. Envergure 14,50 m, longueur 10,40 m et hauteur 3 m. Poids à vide 2520 kg, poids normal au départ 3560 kg, poids maximum 3958 kg. Vitesse 160 à 225 km/heure. Plafond 7000 m. Equipage 2 à 3 personnes.

Chambre aérienne. Comme nous l'avons vu plus haut, l'échelle des vues aériennes, devant servir aux levés cartographiques, varie de 1 : 8000 à 1 : 20000. Pour les levés extensifs, elle peut atteindre 1 : 40000. Par conséquent, une chambre aérienne doit être un appareil excessivement précis. L'objectif doit être exempte de distorsions ; le plan de l'image doit être mathématiquement perpendiculaire à l'axe optique et situé

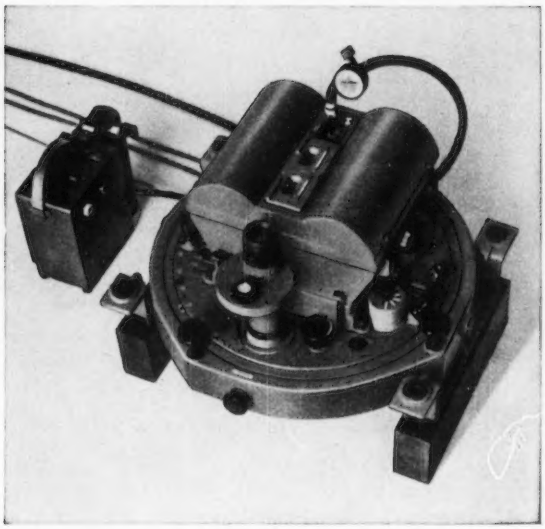


Fig. 5: Chambre automatique RC5 avec statoscope

exactement dans le plan focal de l'objectif. Le point d'intersection de l'axe optique avec le plan du négatif, appelé point principal, est défini par l'intersection de deux axes perpendiculaires l'un à l'autre, situés dans ce plan et concrétisés par deux paires de points-repères, trous minuscules pratiqués sur le cadre d'appui. Ces quatre points-repères et la distance focale constituent l'orientation intérieure de la chambre et sont absolument nécessaires pour l'orientation du faisceau intérieur de rayons lumineux ayant engendré l'image. Les points-repères apparaissant sur les négatifs, on peut ajuster ultérieurement ceux-ci sur le cadre d'appui des chambres de restitution.

Les chambres aériennes Wild (données succinctes)

1° La chambre de précision a été construite pour des levés de précision sur plaques 13/13 cm. Distance focale 165 mm ; opturateur central aux vitesses $^1/_{150}$, $^1/_{250}$ et $^1/_{500}$ sec. ; 4 châssis-magasins à 10 plaques ; numérotage automatique. La chambre peut être tenue à mains libres pour les levés obliques. Pour les levés plongeants, elle est montée sur le dispositif de suspension permettant une convergence de $+27^G$ à -27^G, une inclinaison latérale de $+28^G$ à -28^G et un déversement de 400^G.

2° La chambre RC 5 automatique (fig. 5) est construite pour des prises de vues connexes sur film 18/18 cm. Distances focales 115 mm et 210 mm ; opturateur central aux vitesses $^1/_{75}$, $^1/_{130}$ et $^1/_{200}$ sec. ; châssis-magasin pour 60 m de pellicule chacun ; réglage automatique du chevauchement des vues de 20, 25, 60 et 70 % ; enregistreurs automatiques sur chaque vue de l'heure, de la hauteur de vol (statoscope), de l'horizontalité, de la distance focale et du numéro. Le dispositif de suspension permet l'inclinaison de la chambre de $+13^G$ à -13^G dans les sens longitudinal et latéral et son déversement de $+33^G$ à -33^G. Cette chambre est équipée de deux statoscopes, l'un étant à portée de vue du pilote et lui permettant de maintenir

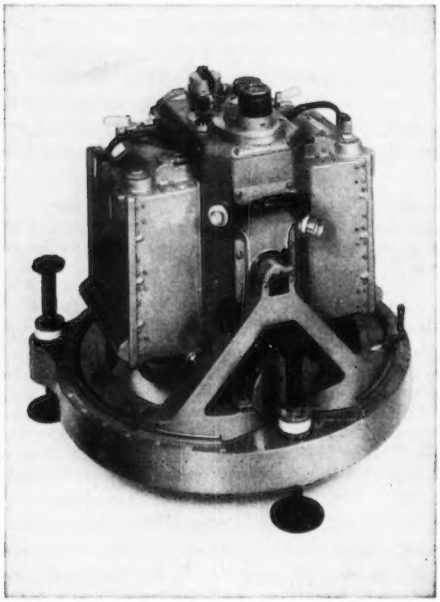


Fig. 6: Chambre automatique RC7

la hauteur de vol à 1,5 m près, l'autre faisant partie de la boîte d'enregistrement, reliée à la chambre par un câble électrique.

3° La nouvelle chambre RC 7 (fig. 6) automatique est construite pour tous les buts et spécialement pour la triangulation aérienne. Les vues de haute précision sont prises sur plaques 15/15 cm. Objectif spécial «Aviotar», distorsion maximale $\pm$ 0,00045 mm. Corrigé pour toutes les radiations du spectre visible, cet objectif peut être utilisé pour la photographie en couleurs. Distance focale 170 mm ; angle de champ 65^{G}; vitesse maximale de l'opturateur $^{1}/_{300}$ sec. ; deux châssis-magasins à 40 plaques chacun, disposés symétriquement ; régulateur de chevauchement et enregistreurs automatiques comme pour la chambre RC 5.

III. LE REDRESSEMENT DE VUES PLONGEANTES UNIQUES

Supposons que l'on ait, du bord d'un avion volant à la hauteur constante H, exécuté à l'aide d'une chambre aérienne de distance focale f des vues exactement horizontales, recouvrant sans lacunes la surface d'un terrain horizontal. Chacune de ces vues sera une image à l'échelle $\frac{f}{H}$, en tous points semblable au terrain. Si l'on réduit ou agrandit chacune de ces vues à une échelle déterminée et les assemble sur une feuille, sur laquelle on aura préalablement reporté un certain nombre de points de repère déterminés et identifiables sur les agrandissements, on obtient une carte photographique exacte du terrain à l'échelle choisie.

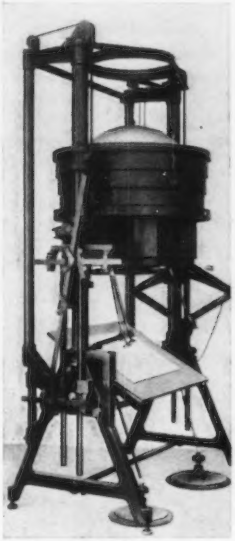


Fig. 7: Appareil de redressement Wild E2

Le pilote ne pouvant toutefois maintenir l'avion à une hauteur absolument constante, les vues accuseront des échelles différentes. En outre, par suite du roulis de l'avion, elles ne seront pas exactement horizontales. Il en résulte que les vues originales présenteront des déformations par rapport au terrain et qu'il sera impossible d'assembler correctement leurs réductions ou agrandissements. Pour obtenir une carte photographique exacte, nous devrons transformer les vues originales en images horizontales ayant toutes la même échelle. Cette opération est appelée redressement de la vue originale. Le problème consiste à déterminer pour chaque vue originale 3 éléments, soit l'inclinaison de l'axe optique, l'orientement du cliché, appelé déversement, et le rapport entre la distance focale de la chambre et la hauteur du vol. Si le terrain est un plan incliné, nous devrons connaître, comme quatrième élément, l'inclinaison du terrain. En pratique, le redressement s'opère à l'aide d'un appareil qui rend superflue la construction géométrique des éléments en question.

L'appareil de redressement permet de transformer automatiquement la projection centrale de la vue aérienne en projection orthogonale de la carte. Si le terrain est un plan horizontal ou incliné, on peut, par une projection centrale, réaliser la perspective entre la vue aérienne et la carte. L'appareil de redressement Wild E2 (fig. 7) n'est autre qu'une chambre de projection pourvue d'une source lumineuse L, d'un porte-négatif N, d'un objectif O et d'une table de projection P (fig. 8). Pour pouvoir réaliser la perspective entre l'image et la carte, il faut que le plan du négatif passe constamment par la ligne d'intersection du plan principal de l'objectif et du plan de projection (condition de Scheimpflug). En outre, l'image projetée ne sera nette que si l'équation des lentilles $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ est satisfaite.

Le rapport de collinéation entre deux plans est défini par 4 paires de points, à la condition toutefois que 3 de ces points ne soient pas sur une ligne droite. Pour pouvoir établir la projection centrale de l'image sur la carte, il faut donc que l'on puisse identifier, sur chaque cliché, 4 points de repère connus bien répartis, reportés sur le plan de la carte par leurs coordonnées. L'image sera redressée sur le plan de la carte, au moment où les projections des 4 points du négatif coïncideront simultanément avec leurs homologues sur la carte.

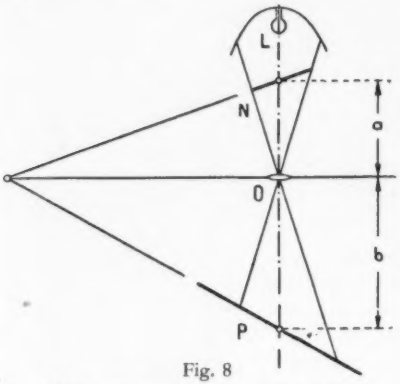


Fig. 8
Schéma du fonctionnement du Wild E2

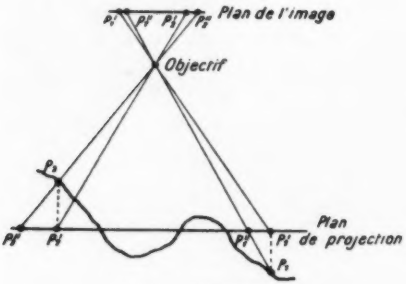


Fig. 9: Déformation
de l'image hors du plan de projection

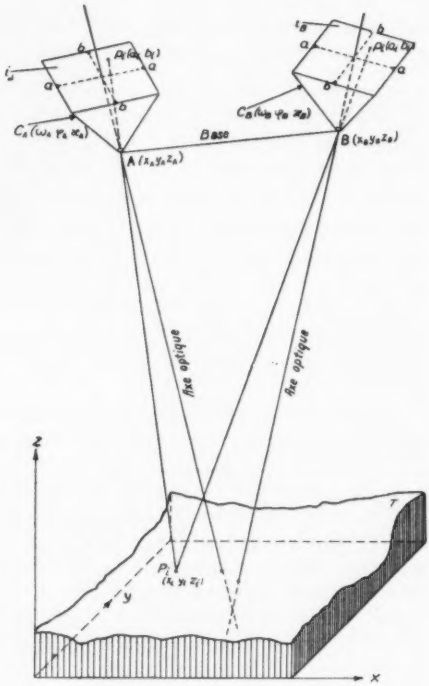


Fig. 10: Eléments géométriques
d'un couple de vues plongeantes

L'appareil de redressement doit comporter 5 «degrés de liberté», soit:

1° Variation de la distance de projection (échelle);
2° Variation de l'inclinaison de la table de projection;
3° Variation du déversement du cliché;
4° et 5° 2 translations du cliché dans son plan perpendiculairement et parallèlement à l'axe de basculement de ce plan.

Ces 5 mouvements sont exécutés par tâtonnements, jusqu'à ce que la coïncidence des 4 paires de points soit réalisée.

On fait alors l'obscurcissement, place un papier sensible sur la table et procède à l'exposition. Après développement, on obtient une image redressé positive. On procède ainsi pour chaque cliché séparément. En assemblant ensuite les images redressées, on obtient le plan photographique du terrain. Lorsqu'il s'agit de dresser la carte elle-

même, on reporte préalablement, sur la feuille sensible, en chambre noire, tous les points de repère du terrain levé, afin que l'assemblage des images redressées puisse être fait sur la table de projection, au moment de l'exposition des différents clichés. Après avoir développé et fixé la feuille sensible, on passe à l'encre les objets du plan photographique devant figurer sur la carte, puis on élimine chimiquement la couche photographique.

La méthode du redressement de vues plongeantes uniques ne pouvant nous procurer l'altimétrie, est appliquée tout spécialement pour le levé de la planimétrie de terrains plans, horizontaux ou inclinés et pour la mise à jour de la planimétrie de plans et cartes.

Par le redressement, on peut cependant établir la planimétrie d'un terrain accidenté en procédant par zones horizontales se rapportant chacune à un plan de référence horizontal. On doit alors tenir compte des déformations de l'image hors du plan de projection respectif de chaque zone (fig. 9).

IV. LA RESTITUTION DE COUPLES DE VUES AÉRIENNES

1° Le problème et sa solution optico-mécanique

Soient A (X_A, Y_A, Z_A) et B (X_B, Y_B, Z_B) (fig. 10), deux points dans l'espace, situés à une distance B, appelée base, d'où l'on a pris les images i_A et i_B du terrain T. L'orientation intérieure de la chambre est supposée connue.

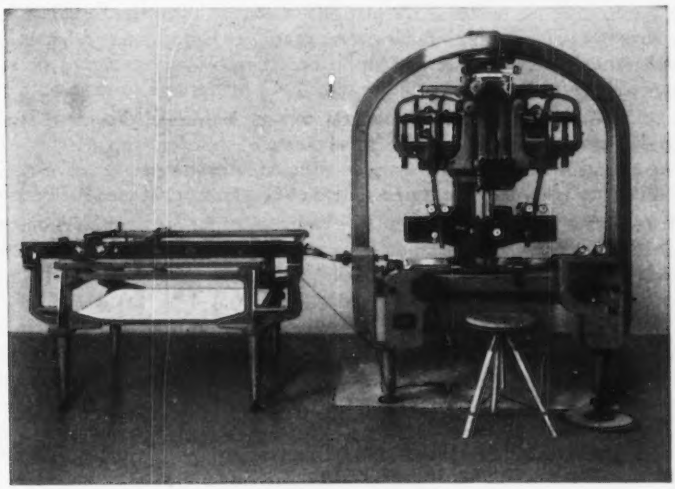


Fig. 11: Autographe Wild A 5

La position d'un corps dans l'espace par rapport à un système X, Y, Z de coordonnées est déterminé par 6 éléments, soit les 3 translations X, Y et Z de son centre de gravité et les 3 rotations Rx, Ry et Rz d'un axe quelconque du corps autour du centre de gravité. Dans notre cas, le corps est représenté par la chambre photographique C et il est d'usage en photogrammétrie, de choisir comme éléments : les 3 coordonnées X, Y, Z du point principal de l'objectif, l'inclinaison transversale ω de l'axe optique, l'inclinaison longitudinale φ de cet axe et le déversement $\varkappa$ de la chambre. Si nous pouvons déterminer ces 6 éléments de l'orientation extérieure de la chambre en A et B, soit 12 éléments, les positions des deux faisceaux lumineux ayant engendré les images

i_A et i_B seront fixées par rapport au terrain T et les rayons conjugués des faisceaux se recouperont deux à deux aux points du terrain Pi (Xi, Yi, Zi). En admettant que nous ayons déterminé les 12 éléments de l'orientation du stéréogramme, nous pouvons les introduire à un appareil de projection double, muni de deux chambres de restitution identiques à la chambre originale. En éclairant les deux clichés, nous reconstruisons les deux faisceaux lumineux et, par conséquent, un modèle optique du terrain à l'échelle de la carte. Si l'appareil est muni d'un système d'observation stéréoscopique et des organes mécaniques nécessaires, nous pourrons viser tous les points du modèle optique et, par transmission des observations, sur une feuille à dessin, établir la carte de ce modèle.

Nous devons ici examiner de plus près le problème de la détermination des 12 éléments de l'orientation extérieure. Connaissant l'orientation intérieure de la chambre, on peut reconstruire le faisceau de rayons intérieur. Chaque point du cliché est fixé par ses 2 coordonnées a et b par rapport aux axes du cliché. Dans un couple de clichés, chaque point fournit par conséquent 4 éléments. Le problème comportant 12 éléments, il suffira pour le résoudre de connaître les 12 coordonnées a et b de 3 paires de points homologues des deux clichés. La position des deux faisceaux de rayons extérieurs sera donc déterminée par 3 points du terrain identifiables sur les deux clichés. Par conséquent, nous pourrons établir la carte du terrain, si chaque couple de cliché contient 3 points connus.

La solution analytique du problème, appelé relèvement double dans l'espace, consiste à établir 12 équations à l'aide des 12 coordonnées a et b ou de 12 autres éléments et à résoudre ce système d'équations. Cette solution embarrassante ne peut toutefois être appliquée économiquement en pratique. D'une manière analogue à celle du redressement de vues uniques, le problème est résolu aux appareils de restitution, par un procédé optico-mécanique comportant les 3 opérations suivantes :

a) la réalisation du modèle optique du terrain à une échelle approximative par l'orientation relative des deux clichés ;
b) la rectification de l'échelle provisoire de ce modèle et
c) l'orientation absolue du modèle rectifié par rapport au plan de la carte.

Les deux clichés ayant été ajustés sur les cadres d'appui des chambres de restitution, on introduit à l'appareil, à l'échelle de la carte, la composante bx de la valeur approximative de la base et l'angle de convergence que le photographe avait fixé au dispositif de suspension, au moment de la prise de vue.

a) L'orientation relative des deux clichés consiste à trouver par tâtonnements à l'appareil de restitution, la position de l'un des clichés par rapport à l'autre, de manière à ce que toutes les paires de rayons conjugués se recoupent en leurs points respectifs. Cette opération dépend de 5 éléments : la dérive by, la différence de déversement $\Delta \varkappa$, la différence de hauteur bz, la différence d'inclinaison $\Delta \omega$ des axes optiques et la convergence γ de ces axes. Nous devons donc faire varier ces 5 éléments à l'aide de 5 vis ad hoc de l'appareil, jusqu'à ce que le modèle stéréoscopique soit exempt de parallaxe en tous ses points. Le couple de clichés fournit une infinité de points d'intersection de rayons conjugués. Pour déterminer les 5 éléments en question, l'observation de 5 points suffit théoriquement. L'influence de la variation de ces 5 éléments diffère selon la position des points dans le modèle et atteint, en certains endroits, un maximum. En outre, la variation d'un de ces éléments influence les autres. Nous devons donc procéder par tâtonnements. Pour arriver rapidement au but, on choisit judicieusement les 5 points à observer, en tenant compte de la méthode des prises de vues et de la forme du terrain. L'orientation relative étant réalisée, nous aurons déterminé 5 éléments du problème.

b) Rectification de l'échelle provisoire du modèle. Après l'orientation relative, l'échelle du modèle est celle de la base introduite à l'appareil. Pour obtenir

l'échelle du modèle correspondant à celle de la carte, on vise, à l'autographe, deux points de repère connus et on lit leurs coordonnées aux tambours. On peut alors calculer la distance spatiale entre ces deux points du modèle. Comme on connaît d'autre part la distance spatiale réelle entre ces deux points, on peut calculer le rapport des échelles du modèle et de la carte. En multipliant les composantes bx, by et bz de la base par le rapport calculé, on obtient les rectifications à apporter à ces composantes. A ce moment, un 6e élément du problème est déterminé. Par la rectification de la base, le modèle reste exempt de parallaxe.

c) Orientation absolue du modèle rectifié. Cette opération consiste à imprimer au modèle rectifié 3 translations ΔX, ΔY et ΔZ et 3 rotations Ω, Φ et K, de manière à ce qu'il soit correctement orienté par rapport au plan de la carte et que les altitudes des 3 points de repère, lues au tambour de l'appareil, soient identiques aux altitudes connues de ces points.

De ces 6 mouvements, seules les 2 rotations Ω et Φ sont imprimées au modèle même. Pour en déterminer les valeurs, on vise successivement, à l'appareil, les 3 points de repère et lit leurs altitudes au tambour. Les différences entre les lectures et les altitudes connues des 3 points donnent les corrections et, par de simples calculs les valeurs des rotations Ω et Φ. La translation ΔZ s'effectue en rectifiant la position du tambour des altitudes. Les translations ΔX et ΔY et la rotation K sont réalisées sur la table en déplaçant et en orientant la feuille du dessin.

Les 3 translations et les 3 rotations étant exécutées, les 6 derniers éléments du problème sont implicitement déterminés.

Le problème du relèvement double dans l'espace peut ainsi être résolu d'une manière élégante à l'appareil de restitution, par des observations du modèle stéréoscopique et quelques opérations à la règle à calcul. En pratique, les 3 opérations de ce relèvement doivent être poussées à une telle précision, que les erreurs résiduelles restent dans les limites des tolérances prescrites pour la planimétrie et l'altimétrie. On ne se contente pas d'observer uniquement le nombre théoriquement nécessaire de points du modèle. Pour réaliser l'orientation relative, on dispose d'une infinité de points conjugués. La précision de l'orientation absolue augmente, si l'on dispose de plus de 3 points de repère, dans le cas idéal, de 5 points, soit un point au centre et un point vers chaque coin du modèle. Les observations et corrections sont réitérées jusqu'à obtention de la précision nécessaire.

2° La restitution stéréoscopique

La restitution elle-même consiste à exploiter le modèle à l'aide de la marque stéréoscopique du système d'observation. En combinant les trois mouvements spatiaux à l'aide des deux manivelles des X et des Y et de la pédale des Z, on peut placer cette marque sur n'importe quel point du modèle et suivre avec elle toutes les lignes et tous les contours de la planimétrie devant figurer sur la carte. Les mouvements de la marque stéréoscopique sont reportés automatiquement sur le plan de la carte par un mécanisme de transmission, muni d'un traçoir. Pour obtenir une courbe de niveau, on tourne d'abord la pédale jusqu'à ce que le chiffre de l'altitude désirée apparaisse à l'index du tambour, puis, à l'aide des manivelles, on dirige la marque stéréoscopique en la maintenant constamment en contact avec la surface du modèle ; le traçoir dessine automatiquement la courbe de niveau sur la carte.

3° Appareils de restitution de couples de vues aériennes

Nous ne pouvons ici faire la description, même succincte, des appareils de restitution ni expliquer le fonctionnement de leurs multiples organes. Nous recommandons au lecteur de se rendre occasionnellement dans un institut photogrammétrique pour y voir fonctionner un tel appareil. Nous devons toutefois esquisser les principes de leur construction.

Un appareil de restitution de couples de vues aériennes doit comporter :

a) un double système de projection des clichés, permettant de reconstruire l'orientation intérieure de la chambre de prise de vues, la position relative des deux clichés et la position absolue du couple des clichés par rapport au terrain ;

b) un dispositif d'observation stéréoscopique du modèle reconstruit à l'appareil ;

c) un mécanisme de transmission permettant de reporter les observations sur une table à dessin.

La solution appliquée généralement pour la reconstruction de l'orientation intérieure de la chambre se base sur le principe de projection Koppe, consistant à utiliser à l'appareil de restitution deux chambres identiques à celle qui a servi aux prises de vues. Ce système a l'avantage d'éliminer les déformations de l'image, résultant des distorsions de l'objectif de prise de vues. Il a en revanche, l'inconvénient de ne présenter les négatifs de face que dans leur partie centrale. Plus l'axe d'observation s'éloigne du centre du modèle, plus il devient oblique par rapport au plan des négatifs et plus le modèle

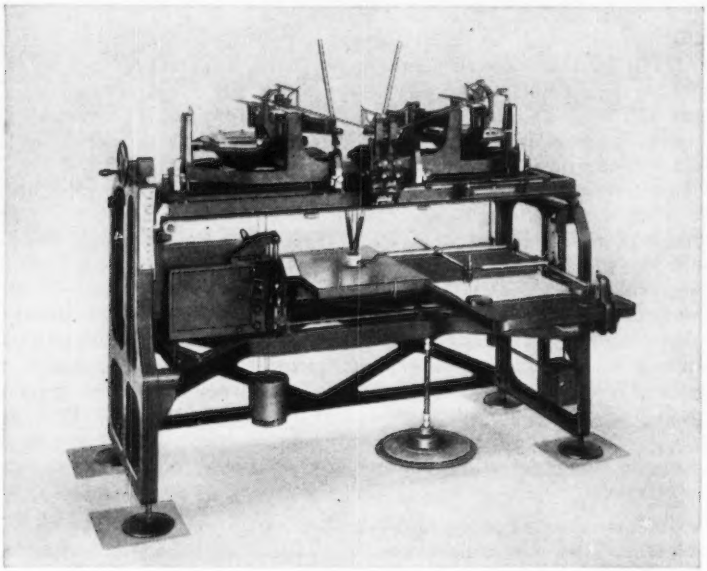


Fig. 12: Stéréorestituteur Wild A 6

apparaît incliné. Au fur et à mesure que l'axe d'observation s'éloigne du centre, l'exploration du modèle et le filage des courbes de niveau deviennent de plus en plus malaisés. WILD ayant réussi à construire des objectifs exempts de distorsions, abandonna le système Koppe, appliqué à la construction de l'autographe A 2, et conçut une solution mécanique permettant d'observer tous les points des négatifs suivant une direction perpendiculaire à leur plan. Cette solution est appliquée notamment dans la construction de l'autographe Wild A 5 et du stéréorestituteur Wild A 6.

La solution adoptée pour la suspension ou le logement des chambres de restitution, et celle de la disposition du système d'observation varient selon les appareils. Dans certains appareils, les chambres de restitution restent immobiles lors de la restitution ; les mouvements nécessaires à l'exploration du modèle sont alors effectués par des organes optiques mobiles. C'est le cas pour le stéréoplanigraphe Zeiss, l'autographe Wild A 5 et le stéréorestituteur Wild A 6. Dans l'autographe Wild A 2, ce sont, au contraire, les chambres et leurs tiges conductrices solidaires qui subissent deux rotations autour de deux axes perpendiculaires l'un à l'autre, tandis que le dispositif d'observation reste immobile. Dans d'autres appareils enfin, l'une des rotations est attribuée aux chambres, l'autre aux organes optiques.

La transmission mécanique des mouvements des manivelles au traçoir est réalisée par un jeu de bielles et d'engrenages. Les dimensions de l'appareil ne pouvant dépasser certaines limites, on est obligé,

pour l'établissement de plans à grandes échelles, de réduire l'échelle du modèle par rapport à celle du plan. Si l'on veut, en revanche, restituer à une petite échelle les parties rapprochées d'un couple de vues terrestres, on doit agrandir l'échelle du modèle. En outre, pour augmenter le rendement de la restitution de plans à grandes échelles, il est nécessaire de multiplier les vitesses des mouvements des chariots de l'appareil. Les multiplications et démultiplications des échelles et des vitesses sont réalisées par une série d'engrenages pouvant être embrayés et débrayés à volonté à l'aide de boutons à tirette.

L'autographe universel Wild A5 (fig. 11) est un appareil de haute précision permettant la restitution de couples de vues terrestres et aériennes, ces dernières pouvant être aussi bien obliques que plongeantes.

A l'aide de vis micrométriques, on peut, en déplaçant les porte-clichés parallèlement à eux-mêmes dans la direction de leur axe optique, introduire aux deux chambres toutes les distances focales comprises entre 98 mm et 215 mm, à $^1/_{100}$ mm de près. On est ainsi dispensé de changer les chambres de restitution pour les différentes distances focales et de réajuster chaque fois l'appareil, comme c'est le cas à l'autographe A2 (système Koppe). Les dimensions des porte-clichés permettent l'ajustage de plaques et de films de tous les formats ne dépassant pas 18 × 18 cm. Les chambres peuvent effectuer indépendamment l'une de l'autre les rotations ω et φ autour des axes x et y et la rotation $\varkappa$ autour de leur axe optique. Pour l'orientation absolue du modèle, on peut en outre imprimer à l'ensemble du système des deux chambres, les rotations Φ et K autour des axes Y et Z. La rotation Ω du modèle doit, en revanche, être effectuée séparément pour chaque chambre, par les rotations ω et $\omega' = \Omega$. Les combinaisons de positions des boutons à tirette des engrenages, permettent d'obtenir 12 multiplications indépendantes. On peut, par conséquent, restituer à cet autographe des plans et cartes de toutes les échelles désirées. Grâce à sa haute précision, l'autographe A5 se prête tout spécialement à l'exécution de triangulations aériennes par connexion des images. Un essai de l'Institut photogrammétrique de l'E.P.F. de Zurich, effectué à l'aide de 72 modèles successifs, sur une longueur de 100 km, a donné pour les erreurs de fermeture, à la fin de la bande, les valeurs de ± 5 m pour l'altitude et $\pm 7{,}7$ m pour la planimétrie.

Le stéréorestituteur Wild A6 (fig. 12) est un appareil de dimensions restreintes, utilisé pour l'établissement de cartes aux échelles de 1 : 5000 et plus petites à l'aide de couples de vues aériennes plongeantes. Ses caractéristiques sont les suivantes :

Les deux porte-clichés sont montés sur un bâti horizontal. Ils peuvent être déplacés verticalement de manière à permettre la restitution de vues prises avec toutes les chambres de distance focale de 98 mm à 270 mm. Sur les porte-clichés, on peut ajuster des plaques et des films de tous les formats jusqu'à 24 × 24 cm. Le porte-cliché de droite peut, pour l'introduction de la base, être plus ou moins rapproché de celui de gauche. Les deux porte-clichés peuvent effectuer indépendamment l'un de l'autre, les rotations ω, φ et $\varkappa$. La rotation Ω du modèle est réalisé séparément à chaque porte-cliché par les rotations ω et $\omega' = \Omega$. La rotation Φ du modèle s'opère par l'inclinaison du bâti commun aux deux porte-clichés. Les tiges conductrices sont disposées de telle manière, que la distance entre leurs points de rotation, puisse être rendue égale à la base elle-même, à l'échelle de restitution. L'orientation absolue du modèle, étant réalisée, la position des tiges correspond à celles des rayons visuels Pp' des deux faisceaux lumineux (fig. 10). Les tiges se rencontrent effectivement au point P lui-même, concrétisé par une charnière pouvant être déplacée à la main sur une plaque de verre, à l'aide d'une poignée. Les porte-clichés sont placés de part et d'autre des tiges conductrices, lesquelles glissent, dans les douilles aménagées au sommet intérieur de chacun des ciseaux du dispositif. Ceux-ci sont fixés aux porte-clichés à leur centre d'articulation. Chaque sommet extérieur des ciseaux porte une petite lunette d'observation, munie de la marque stéréoscopique, à l'aide de laquelle on peut explorer le négatif. Un double système de prismes et de lentilles ramène l'image des points du modèle aux oculaires. Les mouvements X et Y, destinés à amener les points du modèle sous la marque stéréoscopique, sont effectués simultanément à l'aide de la poignée. La plaque de verre, sur laquelle l'observateur conduit la poignée, peut être déplacée en hauteur, au moyen de la pédale des altitudes. Le pantographe transmettant les mouvements de la poignée à la pointe traceuse, est fixé à la poignée elle-même. Le stéréorestituteur A6 est un appareil simple, d'un maniement aisé. Il a été conçu comme auxiliaire de l'autographe A5 pour des levés extensifs de grandes étendues.

Lorsqu'il s'agit de dresser des cartes à petites échelles de régions inexplorées, on détermine préalablement, à l'aide d'observation astronomiques, des repères principaux situés à 50 à 100 km les uns des autres. A proximité de chaque repère principal, on détermine deux à trois points trigonométriques. Tous les points mesurés étant dûment signalisés, on peut alors lever, d'un groupe de points à l'autre, des bandes de vues connexes se recouvrant de 60 %. A l'aide de l'autographe Wild A5, on exécute des chaînes de triangulation aérienne reliant les uns aux autres les groupes des points principaux. Les chaînes principales étant exécutées, on les rejoint par des chaînes secondaires et, ainsi de suite, jusqu'à ce que toute la région soit levée. La restitution topographique des couples de vues est alors effectuée au stéréorestituteur A6, en se basant sur les éléments d'orientation des couples, déterminés à l'autographe A5. Aux termes d'un prospectus des établissements Wild, il suffirait d'un seul autographe A5 pour fournir un travail ininterrompu à 3 à 4 stéréorestituteurs A6.

Nous recommandons au lecteur de consulter la publication récente : «Photogeologische Studien» (R. Helbling, 1948) qui traite, entre autre, les méthodes et instruments photogrammétriques. Il y trouvera, en outre, une liste de la littérature concernant la photogrammétrie.

DAS LUFTBILD IM DIENSTE DER KARTOGRAPHIE

Nach einer Darstellung der Geschichte der Aerophotogrammetrie werden die Methoden und die Technik der Aufnahme von Luftbildern, Flugzeug und Aufnahmekammer dargelegt. Der zweite Abschnitt gibt Auskunft über die «Entzerrung» von Einzelbildern und die hiefür verwendeten Geräte. Sodann wird das Prinzip des allgemeinen Problems der Stereophotogrammetrie und seine optisch-mechanische Lösung am Auswertegerät behandelt, wobei sich der Verfasser auf die schweizerischen Instrumente der Firma Wild in Heerbrugg beschränkt.

LA FOTOGRAFIA AEREA NEL SERVIZIO DELLA CARTOGRAFIA

In seguito illustra i sistemi e le successive fasi seguite nell'allestimento di una carta, dal progetto del piano di volo alla scelta della scala della fotografia e della quota di volo.

Segue una descrizione dell'aereo e delle camere di presa impiegate nello svolgimento dei voli fotogrammetrici, con speciale menzione delle camere «Wild». L'autore descrive per ultimo gli apparecchi di restituzione, detti «autografi». I principi basilari della costruzione, il loro funzionamento e le loro caratteristiche sono esposte diffusamente, di modo che il lettore può farsi una chiara idea sul come si allestisca una moderna carta topografica. Hanno la precedenza nella descrizione gli autografi «Wild», modelli A5 e A6.

FOTOGRAFIA AEREA MIGLIORAMENTO DEL SUOLO E STRUTTURA DEL PAESAGGIO

di Arturo Pastorelli

Con 4 illustrazioni

Un progresso considerevole è da registrare nel campo della rappresentazione grafica del terreno, grazie alla fotogrammetria aerea, vale a dire, all'impiego di fotografie aeree per la confezione di piani e carte.

Il perfezionamento degli apparecchi di presa e di restituzione è progredito ad un punto tale da consentire rilievi alla scala 1:1000 con precisione pari o superiore a quella di rilievi alla tavoletta, in un tempo di tre o quattro volte inferiore, e con un risparmio finanziario sensibile. Si può affermare che esso è il sistema di misurazione dell'avvenire, quello che permette il massimo rendimento nel minimo tempo. La stereofotogrammetria aerea permetterà di risolvere rapidamente, in tutte le parti del mondo, i problemi catastali e di raggruppamento.

Le misurazioni catastali, siano esse destinate all'allestimento del catasto fiscale o del Registro Fondiario (catasto giuridico), rappresentano per uno Stato i lavori di misurazione più costosi. Si tratta di un'opera di una tale mole, da permettere raramente ad una Nazione di portarla a termine in un tempo utile.

Si è cercato e si cerca ancora il metodo di lavoro che porti più rapidamente e con spesa minore allo scopo. Il sistema della fotogrammetria aerea, applicato in Isvizzera con il consenso delle superiori Autorità, ci ha messo sulla buona via. I vantaggi principali del metodo sono: risparmio finanziario, raccorcimento del tempo necessario al rilievo catastale, e risparmio di tecnici specializzati.

Specialmente nei rilievi del vecchio stato particellare, rilievi che dovranno servire come base allo studio del raggruppamento dei terreni, l'applicazione della stereofotogrammetria aerea presenta ancora speciali vantaggi, perchè la stima dei terreni può avvenire basandosi sulle fedeli fotografie aeree, ed il riporto nei piani dei confini delle classi di stima, di altri oggetti interessanti e delle curve di livello avviene direttamente all'apparecchio stereorestitutore (autografo).

In Isvizzera furono i cantoni di Ginevra e di Vaud che iniziarono l'allestimento del catasto, modellato su quello francese, ordinato da Napoleone. Nel 1845, il governo ticinese ordinò la confezione del catasto: causa l'enorme frazionamento della proprietà fondiaria, solo pochi comuni diedero seguito all'ordine. Su 262 comuni, 186 allestirono il catasto entro il 1900. Nel 1912 entrò in vigore il nuovo codice civile, e con esso l'introduzione per tutta la Svizzera del Registro Fondiario. Si iniziò così l'epoca della nuova misurazione catastale secondo criteri e procedimenti uniformi, ben chiari e definiti. Logicamente si portò prima a termine il rilievo delle città e dei terreni di alto valore, per poi estendere i procedimenti alle zone di medio valore ed alla montagna.

Le due guerre mondiali ed i periodi critici del dopo guerra obbligarono anche la ricca Svizzera a massimo risparmio. Il campo delle misurazioni non fu esente da critiche. Ci fu chi sostenne che non era il caso di domandare una precisione esagerata nei rilievi di zone di scarso valore, e raccomandava

la ricerca di metodi nuovi di rilievo che costassero meno. Oggi si può dichiarare, che almeno per certe regioni idonee, la soluzione è stata trovata con l'applicazione della fotografia aerea. Evidentemente la stereofotogrammetria, sia essa terrestre od aerea, serve anche per altri scopi. Tralascio appositamente di parlare delle applicazioni secondarie per concentrare le cifre ed i dati sul campo pratico più noto nel quale la stereofotogrammetria e l'autografo si sono brillantemente affermati: la cartografia. Anche perchè questa scienza interessa in modo nevralgico il periodo post-bellico e le nazioni che oggi sono assillate dai gravi problemi della ricostruzione.

L'enorme ed impellente richiesta di piani e carte in tutte le scale, quali basi per studi e progetti, abbinata al desiderio di una minore spesa, può essere soddisfatta solo dalla fotogrammetria.

Per le sue caratteristiche topografiche (cantone di montagna) e per i rapporti nella proprietà fondiaria (forte spezzettamento) il Ticino era predestinato a diventare un campo ideale d'applicazione della nuova scienza fotogrammetrica. Grazie alle vedute chiare delle sue Autorità ed alla capacità dei tecnici ticinesi, il successo non mancò. Oggi il Ticino può vantare un'attività fotogrammetrica che interessa tutti i paesi che devono occuparsi di problemi di rilievo catastale.

Il Governo ticinese ha iniziato nel 1912 i lavori di raggruppamento dei terreni, parallelamente a quelli della nuova misurazione. Ma si tratta di un'opera mastodontica, che richiede mezzi finanziari fortissimi. La superficie da raggruppare nel 1912 era di ca. 48000 ettari. Fino ad oggi sono raggruppati ca. 15000 ettari, con una spesa di ca. 25 milioni di franchi: più di 200000 particelle sono state ridotte a ca. 36000, la rete stradale costruita raggiunge i 300 chilometri. Rimangono 33000 ettari da raggruppare, con una spesa di ca. 60 milioni. Queste cifre dovrebbero far riflettere chi superficialmente, in conferenze ed in riviste, critica l'opera del Governo ticinese rimproverando ad esso inattività e negligenza. Tali problemi non si risolvono così facilmente, in un cantone povero. I più bei progetti e le più rosee soluzioni facili citate e suggerite, possono naufragare miseramente davanti alla dura realtà delle valli e montagne ticinesi.

In ogni modo la soluzione di questi problemi è fortemente agevolata dall'applicazione della fotogrammetria. Il direttore dell'Ufficio cantonale delle Bonifiche e del Catasto, così giudica i vantaggi dei rilievi fotogrammetrici:

1° La precisione raggiunta è uguale se non superiore, a quella della tavoletta.
2° Le spese sono ridotte del 24% circa.
3° Il tempo di rilievo è ridotto almeno del 35%.
4° I piani fotogrammetrici sono più completi di quelli rilevati alla tavoletta.

Esposti così i punti di carattere generale, vogliamo vedere in modo breve e facile come si svolge il rilievo fotogrammetrico della proprietà fondiaria in un comune ticinese di montagna. Premettiamo che i piani così ottenuti servono come misurazione catastale ufficiale, fino a raggruppamento e nuova misurazione definitiva avvenuti, e come base per tutti gli studî e progetti di miglioramento del suolo e per lo studio della soluzione dei bisogni tecnici comunali.

Incominciamo con l'esporre il pensiero che l'attuale direttore delle Misurazioni Federali Catastali manifestava in una pubblicazione del 1941.

«Per un osservatore, competente in materia di misurazione e che sia in grado di giudicare le possibilità offerte dalla restituzione di immagini ed i bisogni dell'opera di miglioramento, le prese aeree di regioni con forte frazionamento della proprietà del suolo, sono carte d'invito a rilevare lo stato attuale della proprietà come base per il futuro raggruppamento. Eppure l'applicazione della fotogrammetria aerea per questi scopi non si eleva al di sopra di qualche tentativo fatto: questa constatazione può meravigliare alquanto, dati lo sviluppo odierno della tecnica ed il bisogno di una forte capacità di produzione nell'attuale svolgersi di grandi lavori di miglioramento. Le ragioni che possono spiegare lo scarso sfruttamento delle possibilità tecniche offerte, sono: il dubbio sulla precisione raggiunta nell'allestimento di piani fotogrammetrici a grande scala, il dubbio sulla convenienza finanziaria nella scelta del metodo, ed in parte anche la paura che la capace fotogrammetria sottragga lavoro ai tecnici operanti con i sistemi classici di rilievo.»

Nel frattempo la bufera della seconda guerra mondiale è passata. Tutte le nazioni devastate e disorganizzate dagli eventi bellici devono e vogliono riordinare i rapporti nello stato della proprietà fondiaria, allestire di nuovo i loro piani catastali ed i loro

registri fondiari e fiscali, o almeno continuare l'opera, se essa è stata solo interrotta dalla guerra. Urgenza e parsimonia obbligano a cercare nuove vie e nuovi metodi che possano condurre in tempo utile e con spesa minima al rilievo ed all'allestimento di piani catastali di grandi zone.

La nostra esposizione si limiterà al sistema delle prese stereoscopiche. Per l'esecuzione dei lavori a noi affidati si fece sempre ricorso all'autografo «Wild A 5», apparecchio di restituzione con il quale i nostri Uffici sono attrezzati.

Per illustrare il quadro presentato dallo stato della proprietà fondiaria in un paese montagnoso del Ticino, diamo i seguenti aspetti, osservati in un comune della Valle di Blenio:

a) Abbiamo trovato la particella più piccola a Ponto Valentino: la superficie della stessa è di 2,5 m^2 con un prodotto annuo di 3 kg di patate e del valore di ca. 3 fr. La particella è inoltre oggetto di contestazione tra vicini, i quali hanno già speso per la vertenza un multiplo del valore del terreno.

b) Una vecchia contadina ci ha domandato spiegazioni sul modo di picchettare i fondi. Dal colloquio è risultato che possiede 22 particelle con una superficie totale di 250 m^2.

c) Abbiamo visitato stalle, e sono piccole stalle, che appartengono in comune ad otto proprietari.

d) Una particella appartiene quest'anno ad un proprietario. Una pianta da frutta situata sulla stessa particella appartiene ad un secondo proprietario. L'anno prossimo si cambia: il primo gode della pianta da frutta ed il secondo coltiva la particella.

e) Un contadino racconta come debba percorrere sei chilometri per visitare i suoi fondi, partendo da casa.

Potremmo continuare a piacimento: pensiamo però che questi tipici esempi bastino a dimostrare ed a caratterizzare i pazzeschi rapporti creati nelle regioni di montagna.

Il segretario comunale è la prima persona chiamata a prestare la sua collaborazione: egli deve allestire in modo chiaro l'elenco dei proprietari, svolgendo un lavoro abbastanza complicato, dovendo risalire talvolta due o tre generazioni per chiarire dubbi e contestazioni esistenti tra proprietari. Il municipio deve nominare i curatori, i quali agiscono in nome di proprietari assenti e ne difendono gli interessi.

Le liste presentate dal segretario sono vagliate e controllate e, se necessario, completate. Ogni proprietario riceve una circolare con precise istruzioni sul modo come deve picchettare le sue particelle; contemporaneamente gli è assegnato un numero, che egli scriverà sui picchetti, e la data utile per portare a termine la picchettazione.

I proprietari passano alla fabbricazione dei picchetti ed alla posa degli stessi in tutti i vertici di confine. Il numero della partita comunicato è ora scritto sui picchetti. In una seconda fase i terrieri inchiodano una lastrina di cartone bianco su ogni picchetto, affinchè i punti di confine siano visibili sulle fotografie che seguiranno. Le lastrine di cartone bianco misurano 20 × 20 cm.

Parallelamente a questi lavori si svolge la segnalazione dei punti trigonometrici e dei capisaldi, che sono lo scheletro d'appoggio della restituzione.

Durante la fase dei voli fotogrammetrici, fase delicata perchè dipendente dalle condizioni atmosferiche, restiamo in continuo contatto con l'equipaggio aereo, affinchè possano essere reciprocamente prese tutte le disposizioni necessarie per poter portare in ufficio un materiale fotografico impeccabile.

Il volo è eseguito ad una quota di circa mille metri sopra il terreno. Esso ha luogo tra aprile e giugno, secondo le caratteristiche e la quota del terreno, tenendo conto dello svilupparsi della vegetazione e dello stato della neve.

Dalle lastre ottenute con i voli fotogrammetrici sono scelte le migliori. Di esse si allestiscono ingrandimenti montati su cartone, di dimensioni varianti secondo il grado di frazionamento del terreno. Questi ingrandimenti servono per l'accertamento della proprietà. Compito esenziale di tale operazione è quello di congiungere sulla fotografia in modo esatto i vertici di confine, vertici che sono visibili sulla fotografia come puntini bianchi. La congiunzione avviene sul terreno, riferendosi ai numeri scritti sui picchetti. Quando il decorrere dei confini non risulti chiaro, si mobilitano sul posto i proprietari interessati ed i dubbi sono subito eliminati. Sugli ingrandimenti fotografici devono essere segnati, oltre i confini di proprietà, tutti gli oggetti che devono figurare nel piano catastale, come: strade e sentieri, terrazze, scarpate, cave, fabbricati, piante, colture, corsi d'acqua, ecc. Consideriamo questa identificazione, od accertamento, come la parte più importante di tutto il procedimento lavorativo, formando essa l'ossatura su cui basa il tracciamento cartografico dei confini e della planimetria. L'accertamento deve avvenire subito dopo l'esecuzione dei voli.

Fig. 1: Fusio, pronto per essere fotografato, con i punti di confine segnalati

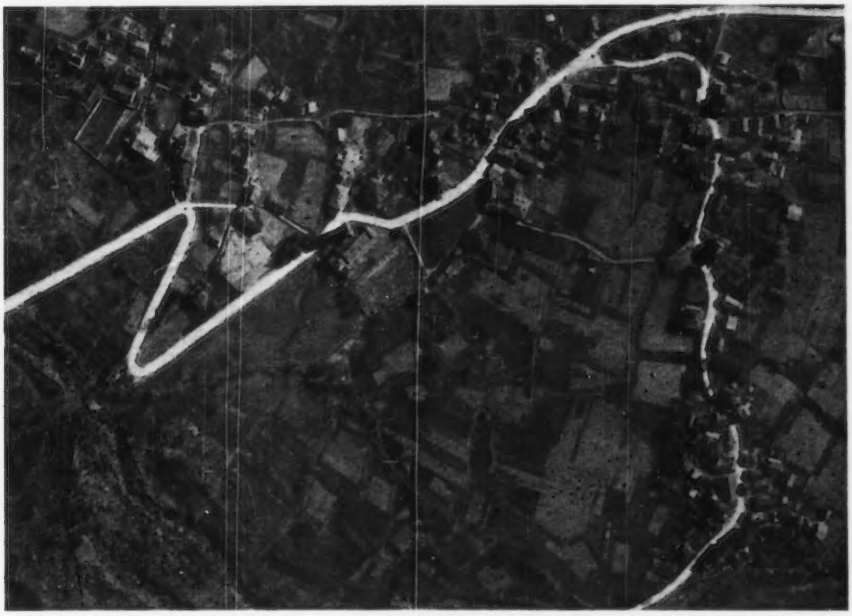


Fig. 2: Aquila, vista dall'alto

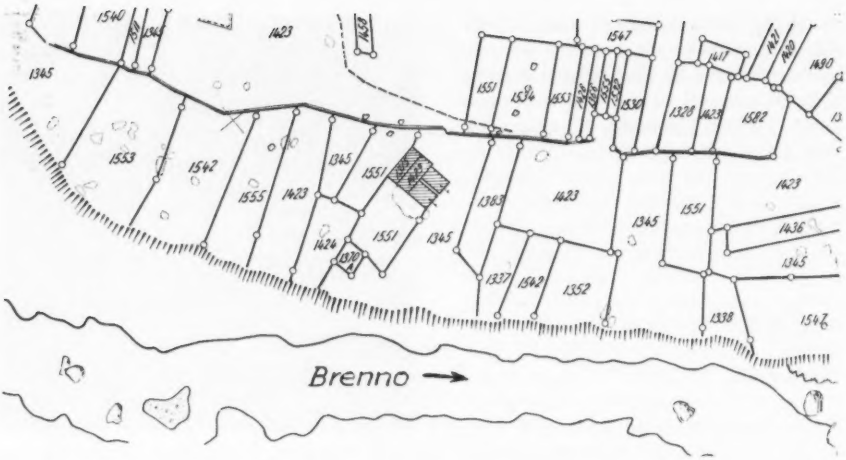


Fig. 3: Ritaglio di un piano fotogrammetrico catastale

I punti trigonometrici segnalati prima del volo non bastano, in generale, alla messa a punto all'autografo delle lastre volate. Una serie di punti deve quindi essere determinata sul terreno con i procedimenti classici di triangolazione.

Parlando dei lavori di restituzione autogrammetrica, non possiamo entrare in dettagli tecnici. Al lettore interesserà solo sapere che le lastre sono messe per coppia nell'apparecchio di restituzione, detto autografo, illuminate a luce diffusa, e contemplate per mezzo di un cannocchiale di osservazione. Il terreno fotografato si presenta all'osservatore in rilievo. Il tecnico che serve l'apparecchio può registrare sulla carta tutto quello che vede sulle lastre, mediante movimenti eseguibili e controllati all'apparecchio di restituzione. Uno dei migliori apparecchi oggi costruiti, è l'autografo «Wild A5», costruito nelle officine di Heerbrugg. Si può tranquillamente scrivere che i risultati ottenuti superano le previsioni. Quale imminente applicazione vediamo l'allestimento fotogrammetrico del catasto fiscale, economico e di diritto, e la nuova misurazione catastale in terreni sottoposti al raggruppamento.

Fig. 4: Mosaico aereo di Lugano. Scala originale 1:5000

Due righe vogliamo anche dedicare al capitolo speciale dei mosaici aerei, benchè gli stessi non abbiano affinità con l'autografo. Essi sono però in generale parte integrante dei rilievi fotogrammetrici.

Queste composizioni di fotografie aeree, sintesi brillanti

della natura, godono di una simpatia sempre crescente nella carchia dei tecnici. Non solo architetti ed ingegneri, ma anche Enti pubblici e privati trovano nei mosaici aerei una preziosa base per lo studio o registrazioni inerenti alla loro occupazione giornaliera. Trascurando i mosaici aerei allestiti in sede di ricognizione aerea bellica e per noi secondari, dedichiamo un commento ai mosaici fatti per l'urbanistica.

La ricostruzione delle città distrutte, la lotizzazione e la disposizione delle diverse zone urbane che si vogliono riorganizzare, richiedono delle basi cartografiche che permettino un'analisi profonda ed un giudizio d'assieme sulla zona da esaminare. Perciò la vasta diffusione di mosaici aerei.

PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE,
AMÉLIORATIONS DU SOL ET STRUCTURE DU PAYSAGE

Au moyen d'une esquisse historique du mésurage suisse et en choisissant le canton du Tessin comme exemple instructif, l'auteur relève la grande importance que la photogrammetrie et la photographie aérienne ont pour le cadastre et pour les améliorations foncières.

LUFTPHOTOGRAPHIE
BODENMELIORATIONEN UND LANDSCHAFTSSTRUKTUR

Auf Grund eines historischen Abrisses des schweizerischen Vermessungswesens wird am Beispiel des Kantons Tessin die hohe Bedeutung der Luftphotogrammetrie und Luftbildauswertung für Kataster und Meliorationsarbeiten dargelegt.

FLUGBILD UND SUBAQUATISCHE GEOMORPHOLOGIE

Beobachtungen bei Rapperswil

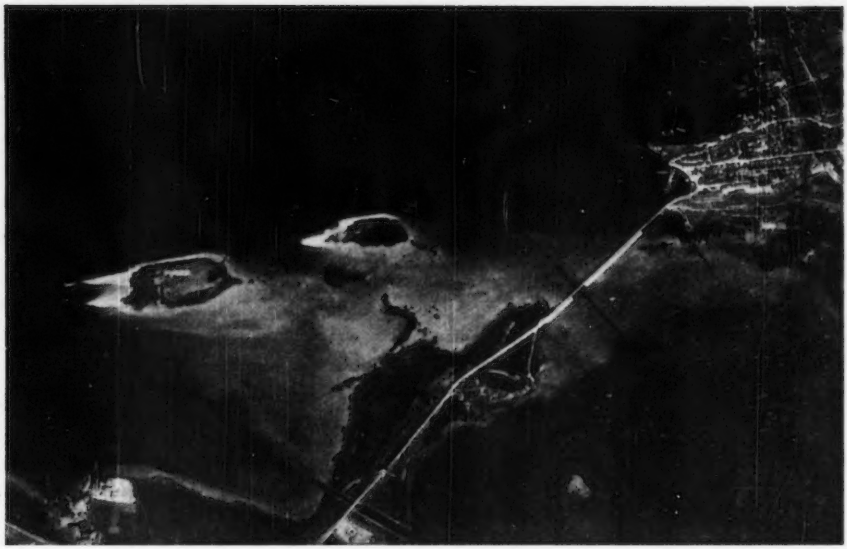
Von George Welti

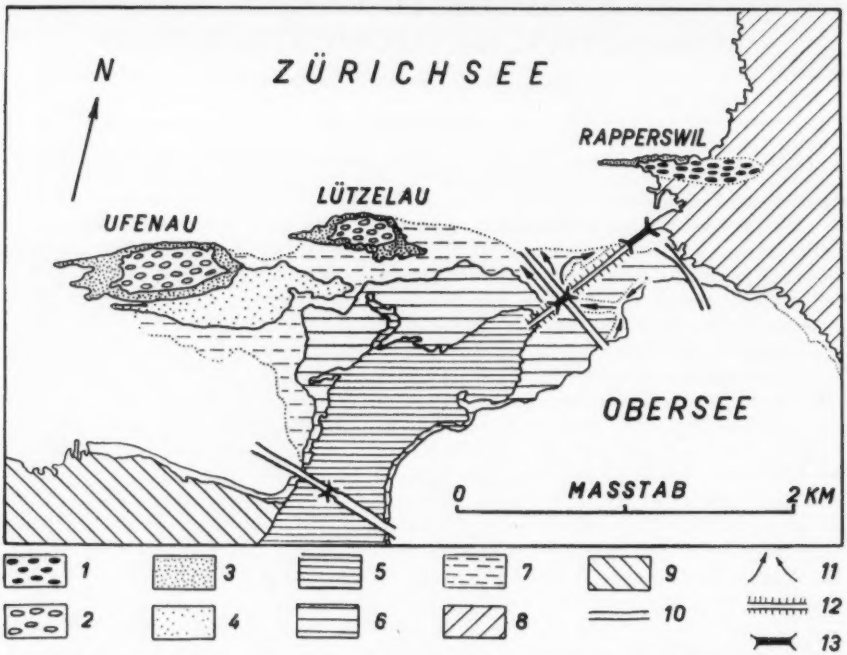
Anläßlich geologischer Untersuchungen am obern Zürichsee ergaben sich interessante Möglichkeiten des Zusammenwirkens von Feldarbeit und Luftbild-Interpretation. Im folgenden seien deren Resultate kurz mitgeteilt.

Beim Betrachten der Luftaufnahme von Rapperswil und Umgebung fallen unmittelbar einige typische Reliefeinheiten auf. Die Schichtrippenlandschaft (am rechten Bildrand), gebildet durch steilgestellte Molasseschichten aus Nagelfluhbänken mit dazwischengelagerten Mergeln und Sandsteinen, steht in klarem Gegensatz zum flachausgebreiteten Jona-Delta. Die photogeologische Interpretation an sich läßt nur eine geomorphologisch-lithologische Gliederung zu. Aus Figur 1 läßt sich zunächst die Ausdehnung des von v. Moos[1] als Quer-Os gedeuteten Rapperswiler-Hurdener «Dammes» nicht nur unter dem Seespiegel, sondern auch dessen Fortsetzung unter der Wasseroberfläche feststellen. Dieses Os zieht bogenförmig im See bis Rapperswil hinüber. Untiefen zeichnen sich erfahrungsgemäß auf dem Luftbild bis zu maximal 20 m Tiefe ab. Das unter dem Seespiegel liegende Quer-Os ist aber so deutlich sichtbar, daß es sich hier nur um einige Meter Wassertiefe handeln kann. Weiter läßt sich aus der Luftaufnahme die Streichrichtung der Rippen östlich Rapperswil entnehmen. Sie tritt insbesondere durch die Überhöhung bei der stereoskopischen Ansicht deutlich hervor. Die Messungen ergaben Werte des Streichens zwischen N 70° bis 75° E. Besonders bemerkenswert ist die Stellung der Schloßrippe gegenüber den beiden Inseln Ufenau und Lützelau einerseits und der Oberen Grenznagelfluh (Grenzhorizont zwischen Tortonien und Helvétien, aufgeschlossen 2 km E Rapperswil, Hammelberg) anderseits.

Dazu sei kurz ein geschichtlicher Abriß der Deutungsversuche gegeben: Erste Beobachtungen stammen unter anderen von A. Escher von der Linth aus den Jahren 1849 und 1852. Er faßte die

[1] A. von Moos: Zur Quartärgeologie von Hurden-Rapperswil (Zürichsee). Eclogae Geologicae Helvetiae, 36, 1943, S. 125—137.





Oben (Fig. 1): Luftaufnahme. Unten (Fig. 2): Geologische Interpretation des Gebietes Rapperswil-Hurden. Legende zum Kärtchen: 1 Obere Süßwassermolasse: Tortonien. 2 Obere Süßwassermolasse: Helvétien und Burdigalien. 3 Molasse unter Seespiegel. 4 Fragliche Molasse unter Seespiegel. 5 Quer-Os. 6 Quer-Os unter Wasserspiegel. 7 Untiefen (Verlandungen?). 8 Jona-Delta. 9 Quartär im allgemeinen. 10 Künstliche Fahrrinnen. 11 Natürliche Rinnen. 12 Künstliche Aufschüttungen. 13 Brücken.

Zonen von Bäch—Ufenau—Rapperswil zusammen und wies sie auf Grund von Fossilfunden ins Helvetian III (das heißt in die Zone der Luzerner und St.-Galler Schichten). A. GUTZWILLER vervollständigte 1875 die Beobachtungen und teilte die Zone der Meeresmolasse zu[2]. Die neueste Molassekartierung dieser Gegend liegt auf dem Blatt 228/229 des Geologischen Atlasses der Schweiz, 1934, von ZINGG[3]. Er stellt die Zone Ufenau—Lützelau—Jona gesamthaft ins Tortonien. Im gleichen Jahre aber wurden beim Kirchhügel Jona und auf der Insel Ufenau durch RUTSCH und HÜRZELER marine Fossilien gefunden, auf Grund deren die Molassezone von Jona—Rapperswil—Ufenau der Oberen Meeresmolasse zuzuteilen ist[4]. Aus der gleichen Publikation entnehmen wir, daß M. REICHEL am Schloßberg Rapperswil marine Fossilien gefunden habe. Die bisherigen Arbeiten stellten den Kirchhügel von Jona, den Schloßhügel von Rapperswil und die beiden Inseln Ufenau und Lützelau in die gleiche stratigraphische Stufe, ins Helvétien.

Jüngste eigene Untersuchungen[5] führten mich jedoch zur Auffassung, daß der Schloßhügel von Rapperswil und die Inseln verschiedenen stratigraphischen Zonen angehören: Die heute noch sichtbaren Aufschlüsse am Schloßberg (auf 450 m Distanz) zeigen lithologisch keinen marinen Charakter. Der Berg ist vielmehr eine mächtige Nagelfluhbank mit einem Habitus, der aus dem Tortonien bekannt ist. Die Anlage eines Luftschutzkellers in der Basis, auf der Südseite, dieser Nagelfluhbank förderte nur grobkonglomeratisches Material zutage. Dies sind die durch Terrainbegehungen festzustellenden Daten. Aus der Luftaufnahme nun ist die westliche Fortsetzung der Schloßrippennagelfluh unter dem Wasserspiegel sehr schön ersichtlich, ebenso das eindeutige nördliche Vorbeiziehen an den beiden Inseln Ufenau und Lützelau.

Auf Grund der terrestrischen Beobachtungen und der photogeologischen Auswertung zusammen glaube ich annehmen zu dürfen, daß die Schloßrippe nicht in die gleiche Stufe zu liegen kommt wie Ufenau und Lützelau, sondern ins Tortonien gehört.

PHOTOS AÉRIENNES ET GÉOMORPHOLOGIE SUBAQUATIQUE

L'exemple de la «barrière de Rapperswil» révèle dans cet article géomorphologique les grandes possibilités scientifiques données par la coopération des recherches terrestres et de la photographie aérienne.

AEROFOTOGRAFIE E GEOMORFOLOGIA SUBAQUATICA

L'esempio della «barriera di Rapperswil» dimostra quali possibilità esistono nella collaborazione fra ricerche terrestri ed aerofotografiche per geografia e geologia.

DIE PFINGSTEXKURSION 1950 DER SCHWEIZERISCHEN GEOMORPHOLOGISCHEN GESELLSCHAFT IN OBERBAYERN

Von ALFRED BÖGLI, HEINRICH GUTERSOHN und ERICH SCHWABE

Mit 2 Abbildungen

Im Bestreben, ihren Mitgliedern und weitern Interessenten auch auf Auslandsexkursionen Anschauungsunterricht zu bieten und den Kontakt unter Wissenschaftern über die Grenzen hinweg zu ermöglichen, organisierte die Schweizerische Geomorphologische Gesellschaft an Pfingsten 1950 eine Studienfahrt nach Oberbayern. Der vom Präsidenten, Privatdozent Dr. H. ANNAHEIM (Basel), sorgfältig vorbereiteten und von Dozent Dr. C. RATHJENS (München) ausgezeichnet geführten Reise war ein voller Erfolg beschieden.

[2] A. GUTZWILLER: Molasse und jüngere Ablagerungen, enthalten auf Blatt IX des Topographischen Atlasses. Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz, 14. Lieferung, 1. Abteilung. Bern 1877.

[3] TH. ZINGG: Geologischer Atlas der Schweiz 1:25000. Blatt Nr. 7. Bern 1934.

[4] R. RUTSCH und J. HÜRZELER: Das Alter der Molassezone von Jona—Rapperswil—Ufenau (oberer Zürichsee). Eclogae Geologicae Helvetiae, 27, 1934, S. 347—351.

[5] G. WELTI: Zur Geologie, Stratigraphie und Paläogeographie der südlichen mittelländischen Molasse am oberen Zürichsee. Manuskript Diss. Univ. Zürich 1950.

Die rund 25 Teilnehmer fuhren von St. Margrethen im Autocar nach Lindau, durch das an das Appenzellerland erinnernde und auch geographisch seine Fortsetzung nach Osten darstellende Allgäu, und erreichten Immenstadt und Füßen an den «Alpentoren», aus denen Iller und Lech ins Vorland, treten. Der Alpenrand wird vom Rheintal weg auf eine Distanz von etwa 50 bis 60 km, bis zum isoliert ragenden Aussichtsberg des Grünten, aus Kalken und Mergeln gebildet, denen wie in der Schweiz eine schmale Flyschzone und von der Faltung miterfaßte tertiäre Nagelfluhmassen vorgelagert sind; weiter östlich ragen die aus ostalpinen Gesteinen aufgebauten Gebirgsstöcke unmittelbar am morphologischen Alpenrande auf. Ablagerungen und Landgestaltungen aus glazialer und postglazialer Zeit im engern und weitern Bereich des ehemaligen Iller-, Lech- und Isargletschers galt das Hauptinteresse der Reiseteilnehmer. Die Bildungen der letzten Gletscherperiode sowie der Spät- und Postglazialzeit — die zum Teil zugeschütteten Seebecken, Flußablenkungen usw. — geben dem ganzen Gebiet vor dem Alpenrand das typische Gepräge und schließen manche noch unabgeklärte Fragen in sich, die lebhaftem Meinungsaustausch riefen. Standquartier für die einzelnen Exkursionen war das reizvolle Städtchen Schongau. Von hier aus fuhr man am Pfingstsonntag bei leidlichem Wetter durch das Moränengebiet am Staffel- und Kochelsee, stattete dem bergumrandeten Becken des Walchensees einen kurzen Besuch ab und begab sich schließlich ans Südende des Starnbergersees und auf den Hohen-Peißenberg, von dem sich bei abendlichem Sonnenschein ein herrlicher Rundblick bot. Der Montag brachte die Fahrt durch die Schotterlandschaft von Günzburg und Memmingen; neben den Betrachtungen und Diskussionen morphologischer Natur blieb auch Zeit, sich in verschiedenen mittelalterlichen Städtchen zu ergehen und einen Blick in den wundervollen barocken Kirchenraum des Klosters Ottobeuren zu werfen.

Hochbefriedigt, mit einer Landschaft bekannt geworden zu sein, welche die meisten trotz der räumlichen Nähe bis dahin nicht von Auge geschaut hatten, kehrten die Teilnehmer in die heimatlichen Gefilde zurück. E. S

ZUR MORPHOLOGIE

Die Lech-Iller-Platte ist das klassische Untersuchungsgebiet der Eiszeitforschung. Hier stellte ALBRECHT PENCK die Theorie der vier Eiszeiten auf, und B. EBERL unterteilte diese, unter Berücksichtigung der Strahlungskurve von MILANKOVITCH, in einzelne Vorstöße.

In der Nähe von Weiler und Oberstaufen konnte beobachtet werden, wie sich Rothach und Weißach in einem Ablenkungsknie von fast 180° alpeneinwärts der Bregenzer Ache zuwenden. Bei Nesselwang entstand wegen der Peneplain, die sich bei 880 bis 900 Meter Höhe über die gefaltete Molasse legt, eine Diskussion über deren chronologische Stellung. Beweise für präglaziales Alter gibt es, abgesehen von der Höhenlage, keine. Besondere Aufmerksamkeit erweckte die spät- und postglaziale Talgeschichte. Während der Lech noch spätglazial über Nesselwang gegen Kaufbeuren floß, hat er heute dieses Tal ganz verlassen. Die Vils, durch Moränen daran gehindert, dem alten Lechtale abwärts zu folgen, fließt in diesem nun rückwärts und ergießt sich oberhalb Füßen in den Lech.

Am zweiten Tage begannen Diskussionen schon bei den periglazialen Buckelwiesen von Schwaiganger. Immer wieder überraschten die ausgedehnten Moore. Die Schieferkohle von Großweil fand großes Interesse, wohl nicht zuletzt, weil die Schweiz ähnliche Vorkommen besitzt.

Sie lagert in einer Mächtigkeit von zwei bis drei Metern über glazifluvialen Schottern und beginnt mit einer Gyttja. Das spricht für ein flaches, allmählich verlandendes Becken. Oben ist ein toniges Band eingelagert, auf dem 50 cm Schieferkohle mit viel Birken- und Kiefernholz sowie Kiefernzapfen liegen. Das Hangende besteht aus Moräne. Auffällig ist das Fehlen der Pollen wärmeliebender Laubhölzer in der Kohle. Die chronologische Stellung ist nicht endgültig geklärt. Man scheint eher an interglaziale Entstehung zu denken; doch zeugen die morphologischen und klimatischen Bildungsbedingungen mehr für eine interstadiale Bildung. Am Kesselberg ist entlang großer Blattverschiebungen der östliche Flügel des Oberostalpins fünf Kilometer gegen Norden in das Gebiet der Flyschdecke vorgeschoben worden. Den Kesselbergbrüchen verdankt auch der Walchensee seine Entstehung. Das setzt allerdings voraus, daß diese Brüche noch im Spätpliozän aktiv waren. Es handelt sich hierbei um einen prinzipiell andern und wesentlich früher anzusetzenden Bewegungstyp als die Krustenschwingungen, die die vermutlichen Niveauänderungen des Inntaler Talbodens und der Mittelgebirgsterrasse zur Folge hatten. Die ebenfalls tektonisch bedingte Lücke des Kesselbergpasses wurde von einem Arm des Isargletschers durchflossen, der am Fuße des Außenabfalles den übertieften Glazialkolk des Kochelsees und das nördlich anschließende große Zungenbecken schuf.

Die Osterseelandschaft gab bei Iffeldorf Gelegenheit, das Problem der Sölle und Oser zu diskutieren. An der «Iffeldorfer Randterrasse» (E. Ebers) endet unvermittelt die Schotterebene mit einem Steilrand. Dieser ist keine Erosionsform, sondern durchaus primär und durch Anschüttung an eine Toteismasse entstanden. Isolierte Toteisblöcke führten zur Bildung von trichterartigen Hohlformen: Söllen und langgezogenen Hügelrücken: Osern. Die Osterseen sind der zutage tretende Grundwasserspiegel. In Quelltöpfen entspringt dem Boden das Grundwasser, zum Teil durch die in der Schotterfläche versitzenden Bäche gespiesen. Auf der Weiterfahrt bewunderten wir von der Seeshaupter Randterrasse aus im Zungenbecken des Mittellappens des Isargletschers den Starnbergersee. Hierauf querten wir das klassisch zu nennende Eberfinger Drumlinfeld. — Die Cyrenenschichten des obern Oligozäns sind Träger zahlreicher Pechkohlenflöze, von denen allerdings nur wenige abbauwürdig sind. Sie liegen in der gefalteten Molasse und zeigen dieselbe fortgeschrittene Umwandlung wie die steinkohlenähnlichen Molassekohlen in den Luzerner Schichten. Auf dem Hohen-Peißenberg (988 m) standen wir am geologischen Alpenrande, 20 km vor dem morphologischen, der in dieser Gegend mit der Nordgrenze der Kalkalpen zusammenfällt. Die Überhöhung um 300 bis 400 Meter gestattet einen ausgezeichneten Einblick in die umgebenden Zungenbeckenlandschaften und die Ablenkung der Ammer.

Der dritte Tag brachte die mit Spannung erwarteten Aufschlüsse aus den vier Eiszeiten. Bei Altenstadt wurden die überfahrenen und daher gerundeten Würm I-Moränen gequert, bei Schwabsoien die in den Formen recht frisch erscheinenden Würm II-Moränen. Die Verhältnisse erinnern eindrücklich an die beiden äußern Moränenkränze des Reußgebietes. Die Riß I-Moräne folgt in geringem Abstande. Infolge periglazialer Einwirkung und interglazialer Denudation ist die Landschaft sehr weich geformt, abgesehen davon, daß die Moräne noch durch den Riß II-Vorstoß überfahren wurde.

Das schon von Penck, namentlich aber von Eberl sehr genau untersuchte Kalte Tal wurde in einem Bahneinschnitt, wo verfestigte Schotter eines Übergangskegels zutage treten, studiert. Bei Frankenhofen liegt der bedeutsamste Aufschluß der Gegend. Von unten nach oben folgen sich Schotter (einige Meter), 60 bis 70 cm braune Verwitterungsschicht, abermals Schotter und zuoberst Rißmoräne, deren Alter durch die Lage außerhalb der Würm- und Riß I-Moräne als Riß II festgelegt ist.

Die oberen Schotter sind demnach Vorstoßschotter. Die Verwitterungsschicht von über 60 cm Mächtigkeit verlangt eine lange Bildungszeit, die nur in einem Interglazial, in diesem Falle Mindel-Riß-Interglazial zur Verfügung stand. Die Verwitterung wurde durch den rißeiszeitlichen Vorstoß beendet. Das Liegende gehört somit der Mindeleiszeit an. Da im Schachtelrelief des Kalten Tales die Schotter von Stocken einem höheren Niveau angehören, so ist hierdurch deren günzeiszeitliches Alter einigermaßen gesichert.

Vor den Toren von Obergünzburg bot eine Kiesgrube Anlaß zu Diskussionen. Am Ostrande der Grube überlagert Riß-Moräne diskordant die mehr oder weniger waagrecht lagernden Schichten. Das Hangende besteht aus verfestigtem Schotter, unterlagert von Schottern mit einzelnen normal aussehenden Moränenfetzen. Das Ganze liegt auf Sanden und Schottern mit eigentümlicher Bruchtektonik; Staffelbrüche, Schleppungen und Verbiegungen durchsetzen die einzelnen Bänder, greifen aber nicht über die schwer erkennbare Erosionsfläche in die Schottermoräne hinauf. Sie sind somit älter als diese.

Die Ursache dieser Tektonik wurde im Wegschmelzen von Toteismassen gesucht, wobei die Entstehung der sauberen Verwerfungen mit Sprunghöhen bis zu 60 cm nur im gefrorenen Zustande möglich erscheint. Beide Auffassungen schließen sich aber gegenseitig aus. Persönlich bin ich der Meinung, die westlichen Teile seien auf einer Toteisunterlage abgelagert worden. Sie sind mit deren Abschmelzen allmählich nachgerutscht, unter unvermeidlicher Schleppung entlang der Bewegungsfläche und unter gleichzeitiger Verbiegung und gelegentlicher geringfügiger Verwerfung und Flexion der übrigen Teile. Der stehengebliebene Horst erhielt hierdurch eine übersteile Begrenzung und sackte in den Randpartien ab. Fälle klarer Absackungsflächen sind mir an feuchten übersteilen Sandhaufen mehrfach begegnet. Eine Erosionsfläche kappt die obern Teile. A. B.

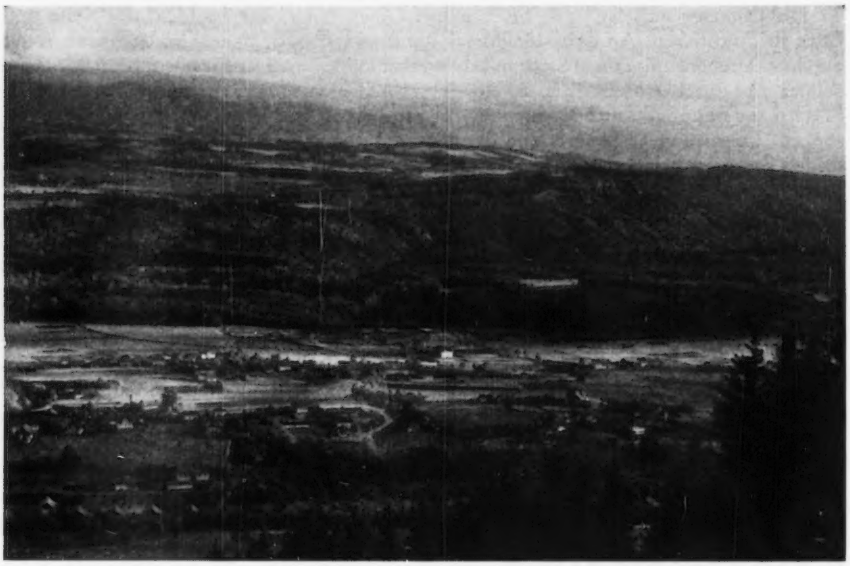


Fig. 1: Ausblick vom Hohen-Peißenberg nach Süden auf den Ammerdurchbruch (Flußablenkung) und gegen den Alpenrand

DIE KULTURLANDSCHAFT

Wenn auch unsere Studienfahrt vor allem eine geomorphologische Exkursion war, so benützte doch der Leiter manche Gelegenheit zu Hinweisen auf die Eigenart der Kulturlandschaft.

Die Beziehungen zwischen Bodenart und Landnutzung sind auch im deutschen Alpenvorland sehr klar. Im orographisch unruhigen Moränengebiet dominieren Wälder, Wiesen und gelegentlich moorige Mulden (Sachsenried); die Schotterflächen weisen Ackerflur (Penzberg-Starnbergersee) und ausgedehnte Waldungen auf (Sachsenrieder Forst). Daß das Allgäu ganz allgemein eher weniger Äcker als Oberbayern hat, mag seinen Grund zum Teil im Unterschied der Niederschlagsmengen, aber auch in der subjektiven Bevorzugung der einen oder andern Nutzungsart durch die Bauern haben. Im stark geneigten Gelände des Voralpenrandes und der Härtlingsrippen der Molasse kommt rasch der Wald zu seinem Recht. In den sauberen Bauerndörfern des Allgäus dominiert das schwäbische, in Oberbayern das bekannte bayrische Bauernhaus. Wohl scheint die Einheitlichkeit in manchem Dorf noch gut gewahrt zu sein, in andern aber ist die Bindung an die Tradition gelöst; eigenwillige moderne Häuser sind eingestreut. Daß die Hofstätten im relativ flachen Gelände zwischen Friesenried und Obergünzburg aufgelockert sind, erinnert daran, daß die «Vereinödung» im Bereich der Abtei Kempten erst nach dem Dreißigjährigen Krieg durch bewußte Auflösung der Dörfer, offenbar aus wirtschaftlichen Gründen, eingeleitet wurde.

Als Beispiel der verschiedenen besuchten Städte sei Schongau genannt. Der romantische Ort liegt auf einem Umlaufberg in einer ehemaligen Schlinge des Lech. Von einer Ringmauer umgürtet, ist die Stadt mit ihren schmalgiebligen Häusern ein Relikt aus einer verkehrsreicheren Zeit. Sie lag an der Via Claudia Augusta des Mittelalters und war gleich Füßen Umschlags- und Stapelplatz. Der moderne Verkehr aber suchte andere Wege; damit erlosch eine Hauptfunktion, und die Bedeutung der Stadt sank. Vorläufer Schongaus ist das an einer wichtigen Römerstraße gelegene nahe Altenstadt

mit heute noch bemerkenswerter romanischer Kirche. Seine Bürger gingen indessen anfangs des 13. Jahrhunderts ins neuere Schongau hinüber, wo sie bessere wirtschaftliche Möglichkeiten erhofften. Altenstadt sank damit ab zum bäuerlichen Dorf; der Funktionswandel brachte notwendig einen Wandel in Struktur und Physiognomie.

Dominanten in der Landschaft sind die zahlreichen Klosteranlagen, die dem Gebiet südlich Schongau den Namen Pfaffenwinkel eingetragen haben. Die Türme der reichen Klosterkirchen sind von weitem sichtbar, und beim Näherkommen fallen die imposanten Konventsgebäude und die großen landwirtschaftlichen Ökonomiegebäude auf. Unser Besuch galt den Klöstern Steingaden, Rottenbuch, Schlehdorf; aus der Nähe sahen wir Benediktbeuren. Diesen Klöstern waren die ersten Rodungen der Gegend zu verdanken, und große Bezirke des neugewonnenen Landes wurden während Jahrhunderten unter ihrer Leitung bewirtschaftet. Mit der allgemeinen Säkularisation 1803 aufgehoben, haben die Gebäulichkeiten heute andern Zwecken zu dienen.

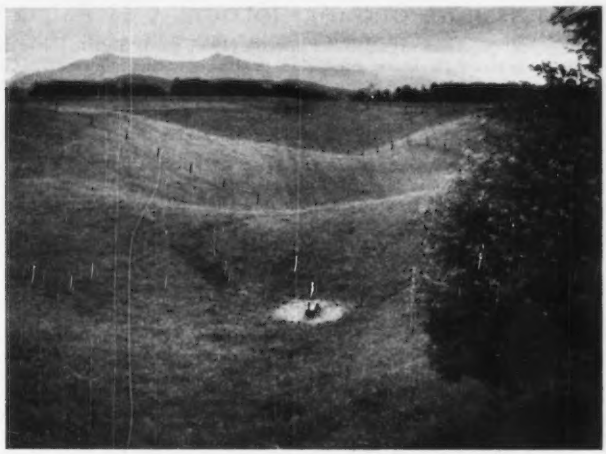


Fig. 2: Ausgetrocknete Sölle bei Iffeldorf. Blick gegen die Alpen

Besondere Elemente bringt eine weitere Funktion in die Landschaft: der Bergbau. Die obenerwähnte Zeche Großweil förderte in der Zeit unmittelbar nach dem zweiten Weltkrieg mit siebzig Arbeitern täglich bis zu fünfhundert Tonnen Braunkohle. Heute liegt die Grube still. Geblieben sind Rollbahn, Verladerampe, Schuppen, Verwaltungsgebäude und die Reihe der Arbeiterhäuser. Die Zeche mit ihren Einrichtungen ist ein latentes Potential, das unter veränderter wirtschaftlicher Lage rasch wieder vollaktiv werden kann. Bei den Pechkohlenwerken von Penzberg finden sich alle Besonderheiten der Bergbaulandschaft: Schächte, Maschinenhäuser, Rollbahn, Verladeeinrichtungen, Abraumhalden, Verwaltungsgebäude und Arbeiterbehausungen. Wo 1803 noch drei bäuerliche Gehöfte mit zwanzig Einwohnern standen, ist nun eine Stadt mit 10000 Einwohnern. Vom privaten Unternehmer wurden seinerzeit nüchterne, uniforme Häuser in Schachbrettanlage erbaut, und erst nach dem ersten Weltkrieg entstanden ansprechendere Quartiere. Gegenwärtig ist ein thermisches Kraftwerk im Bau, das mit der lokalen Kohle betrieben werden soll; andere Industrien gibt es keine. Ähnliches gilt für die Zechen von Peißenberg; der hübschen Agrarlandschaft sind die ansprechenden Arbeiterkolonien und die übrigen Elemente des Bergbaubetriebes eingeflochten; zwei Wirtschaftslandschaften durchdringen sich.

Ganz anderer Art ist die Landschaft um Kochel- und Walchensee. In Kochel erkennt man kaum mehr das einstige Fischerdorf. Die stattlichen Gasthöfe sind auf den Durchgangsverkehr der Mittenwaldstraße eingestellt, und die gepflegten Bauernhäuser erinnern daran, daß die Leute zur Kriegszeit mit Vieh- und namentlich Waldwirtschaft ein gutes Auskommen hatten. Stärker noch treten die Elemente des Fremdenverkehrs beim Walchensee in Erscheinung: Kaufläden, Garagen, Gasthöfe und Raststätten mit freiem Blick auf den waldumrandeten Bergsee. Kaum verrät etwas, daß dieser See Sammelbecken für das 200 m tiefer am Kochelsee gelegene Kraftwerk ist; eine wichtige Funktion findet also fast keinen physiognomischen Ausdruck. Indessen orientiert die Karte darüber, daß die Gewässer der weiteren Umgebung zu einem guten Teil in die Anlage einbezogen sind; der Obernachkanal ist künstlicher oberirdischer Zufluß, und vom sechs Kilometer entfernten Rißbach her erhält der See einen ebenfalls künstlichen Wasserzuschuß. H. G.

LA SOCIÉTÉ SUISSE DE GÉOMORPHOLOGIE A LA HAUTE-BAVIÈRE

L'article a pour objet l'excursion organisée à Pentecôte (1950) par la Société suisse de Géomorphologie, qui avait pour but la Haute-Bavière et qui, dirigée par un connaisseur, le Doc. Dr Carl Rathjens, Munich, a permis aux participants d'avoir maints aperçus instructifs de la configuration du pays.

LA SOCIETA SVIZZERA DI GEOMORFOLOGIA NELL'ALTA BAVIERA

L'articolo ha per oggetto l'escursione nell'Alta Baviera organizzata durante le Feste di Pentecoste 1950 dalla Società svizzera di geomorfologia. Sotto la guida del competente Dr. Carlo Rathjens, Monaco, i partecipanti hanno potuto farsi un quadro interessante della configurazione del paese.

PROF. DR. PETER HEINRICH SCHMIDT 80JÄHRIG

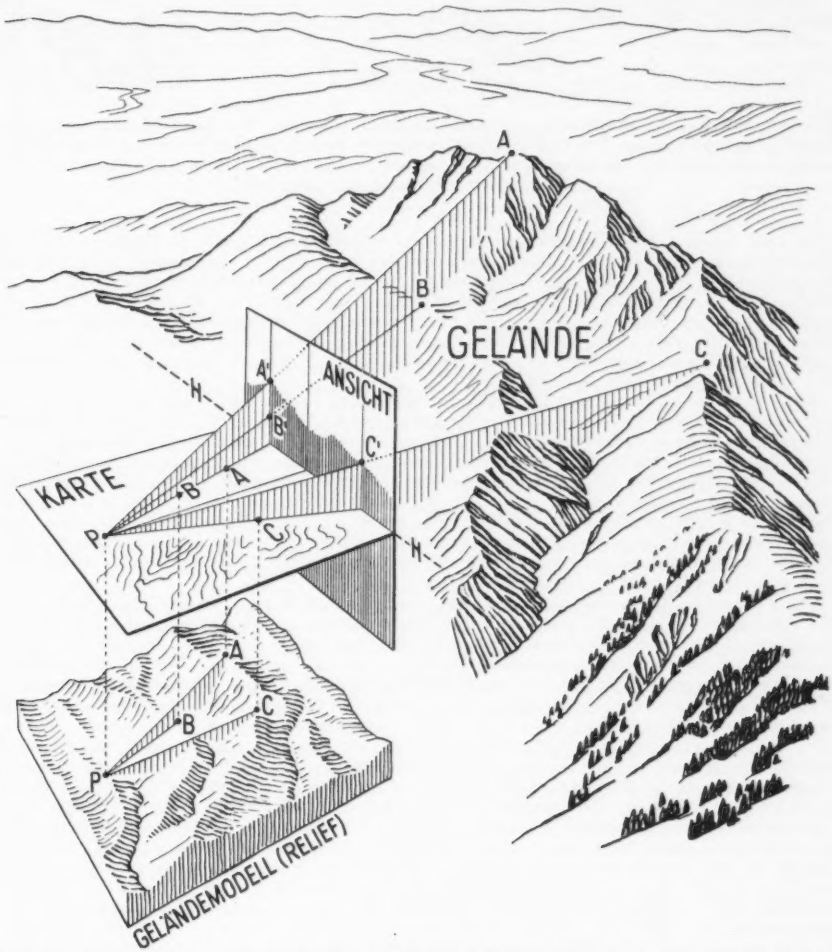
Prof. Dr. phil. et Dr. rer. pol. h. c. Peter Heinrich Schmidt, St. Gallen, vollendete am 23. August sein 80. Lebensjahr. Zu diesem Ereignis seien ihm hiemit die besten Glückwünsche der Geographen entboten. Es ist ein Anlaß, auf sein Lebenswerk, zum Teil seiner eigenen Darstellung folgend, zurückzublicken. — In Trier 1870 geboren, hat er sich die Lebhaftigkeit seiner temperamentvollen Rheinländer Art bis heute bewahrt. An der Stella Matutina zu Feldkirch empfing er seine erste geistige Schulung. Seit 1891 in der Schweiz, erwarb er in Genf, Zürich und Bern als Journalist seine Schreibgewandtheit, übte als Vortragender in Arbeitervereinen sein Rednertalent und eignete sich als Studierender an der Universität die Grundlagen seines vielseitigen literarisch-historisch-geographisch-volkswirtschaftlichen Wissens an. Er promovierte 1898 zum Dr. phil. mit der Dissertation «Die deutschen Flüchtlinge in der Schweiz und die erste deutsche Arbeiterbewegung 1833—1836» an der Universität Bern, die ihm später 1934 den Dr. rer. pol. h. c. verlieh, und wurde Redaktor der «Arbeiterstimme» in Zürich. 1900 kam er als Professor für Deutsch, Geschichte und Geographie an die Verkehrsschule nach St. Gallen, 1904 an die damalige Städtische Handels-Akademie, zu deren Ansehen er wesentlich beitrug. Er hat ihre allmähliche Entwicklung zur Handels-Hochschule mitgemacht und ist St. Gallen verbunden geblieben, wo er 1920 das Bürgerrecht erwarb. Nach seinem Rücktritt als Ordinarius für Wirtschaftsgeographie und Weltwirtschaftslehre 1940 wirkte er als Honorarprofessor bis 1947 und hält noch jetzt seine Abendvorlesungen. Er weiß die Zuhörer durch stilistisch ausgefeilte, geistsprühende Vorlesungen und seine rhetorisch gewandte Vortragweise zu fesseln und erfreut sich durch seine öffentlichen Vorlesungen in weiten Kreisen großer Beliebtheit. Er wurde 1939 von der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft Zürich und 1950 vom Handels- und Industrieverein St. Gallen zum Ehrenmitglied ernannt. — Von seinem Ideenreichtum und seiner Schaffenskraft zeugen zahlreiche Veröffentlichungen. Seiner Tätigkeit als Sekretär des Industrievereins St. Gallen (1911—1916) verdanken Publikationen über Schweizer Industrie, Handel und Kriegswirtschaft ihre Entstehung, wie sein in zwei Auflagen erschienenes, grundlegendes Werk «Die schweizerischen Industrien im internationalen Konkurrenzkampf» (1912; 1920), «Die Schweiz und die europäische Handelspolitik» (1914), «Fünfzig Jahre schweizerisch-deutsche Handelsbeziehungen» (1921). Marksteine der Erdkunde bedeuten seine Bücher «Wirtschaftsforschung und Geographie» (1925) und die «Einführung in die allgemeine Geographie der Wirtschaft» (1932). Neue Wege weisen «Philosophische Erdkunde» (1937), «Europa, Natur und Schicksal eines Erdteils» (1945), «Auslandforschung» (1945) und «Das Ich und seine Umwelt» (1949). — Viel verdankt der Jubilar seiner 1907 ihm angetrauten Lebensgefährtin, die er 1938 allzufrüh verlor; nun mögen ihm noch viele Jahre im Kreise seiner Kinder und seiner Enkelschar vergönnt sein. O. WIDMER

PROF. DR. EDUARD IMHOF: GELÄNDE UND KARTE

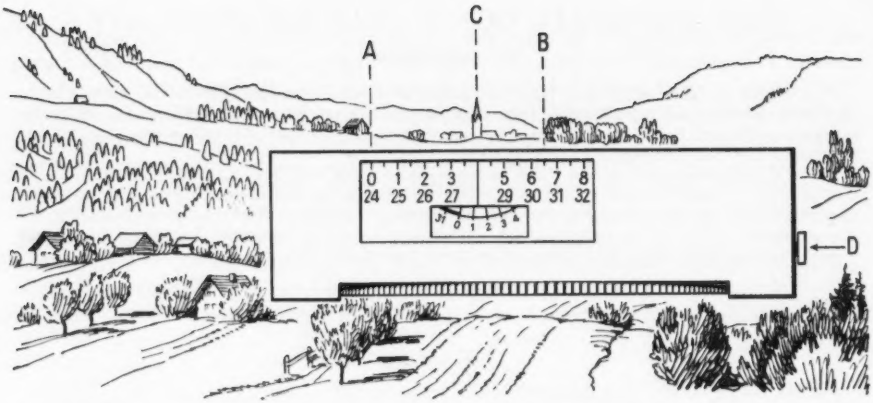
Von Hans Boesch

Unter den im Laufe der letzten Jahre von Schweizern publizierten geographischen Werken beansprucht das im Verlage Eugen Rentsch, Erlenbach-Zürich, 1950 erschienene Buch «Gelände und Karte» von Dr. h. c. Eduard Imhof, Prof. an der ETH. ganz besonderes Interesse und verdient eine eingehendere Besprechung in der Geographica Helvetica.

Die Kartenwissenschaft gliedert sich in eine ganze Reihe von Spezialgebieten (besprochen im dritten Kapitel), nämlich in die geodätischen Arbeiten oder die Ermittlung von Lage und Höhe grundlegender Punkte, in die topographischen und photogrammetrischen Arbeiten oder die Aufnahme des Karteninhaltes und in die kartographischen Arbeiten oder die Bearbeitung und Zeichnung des Kartenbildes. Eduard Imhof hat als Herausgeber zahlloser Karten und Hersteller glänzender Reliefs sich in



Vergleichen von Gelände, Geländemodell, Geländeansicht und Karte. Der Beobachter steht im Punkte P. H–H liegt in Augenhöhe. Man beachte die gegenseitige Lage der drei Punkte A, B und C im Gelände, im Geländemodell, in der Ansicht und in der Karte (Abb. 249, Seite 156).



Seitenwinkel- und Azimutmessung mit dem Sitometer. Der Seitenwinkel A–B beträgt 650A ‰, das Azimut von C = 120 ‰ Ost. Das Skalenfenster ist hier im Interesse der Deutlichkeit zu groß gezeichnet. Es ist bei der Messung ganz ans Auge heran zu nehmen. Arretierknopf bei D hineindrücken (Abbildung 312, Seite 200).

erster Linie mit dem dritten der genannten Probleme beschäftigt; als Professor für Kartographie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, dem einzigen Lehrstuhl für Kartographie in der Schweiz, kommt ihm auch der entscheidende Einfluß auf die Heranbildung junger Kartographen zu. IMHOF ist gleichzeitig passionierter Bergsteiger und hervorragender Künstler, der mit dem Stift oder farbig die Landschaft und vor allem die Bergformen in ihrer charakteristischen Gestalt festzuhalten versteht. So ist auch seine Kartographie in hohem Maße Ringen um eine naturgetreue Wiedergabe der Landschaft und hebt sich weit über jene Versuche hinaus, die in der Karte lediglich eine mathematische Abstraktion der wirklichen Erdoberfläche schaffen wollen.

In «Gelände und Karte» tritt diese besondere persönliche Note freilich da und dort etwas zurück; nachdem der Verband der Geographischen Gesellschaften der Schweiz die Erstellung des Werkes angeregt hatte, betreute das Eidgenössische Militärdepartement (Eidgenössische Landestopographie), unterstützt von einer aus zahlreichen Fachleuten zusammengesetzten Kommission, die Herausgabe des Werkes. Die Disposition des Stoffes und vor allem die textliche Fassung ist dabei mit vorbildlicher Klarheit und Verständlichkeit gelungen, wie sie in dieser Vollendung selten angetroffen wird. Die Ausstattung mit Illustrationen ist reichhaltig (343 Figuren, zum Teil ganzseitig, und 34 Tafelbeilagen), und auch bei recht schwierigen Fragen, wie etwa bei der Behandlung der Kartenprojektionen oder der photogrammetrischen Aufnahmeverfahren sind diese so klar gezeichnet, daß sich auch Laien ohne weiteres einarbeiten können.

Der behandelte Stoff umfaßt das ganze Gebiet, das im Titel umrissen ist. Die zwölf Kapitel behandeln: Das Gelände, vom Anblick zur räumlichen Vorstellung — Die Karte, Form und Inhalt — Herstellung der Karte — Die wichtigsten Karten der Schweiz und ihrer Nachbargebiete — Kartenlesen — Geometrischer Kartengebrauch, Messen, Konstruieren usw. — Messungen im Gelände — Ermittlung von Geländepunkten und Marschrouten mit Karte, Bussole und Aneroid — Marsch- und Fahrzeiten — Weglinie und Gangbarkeit im Gebirge — Ortsangaben und Ortsnamen — Geographische Gelände- und Kartenbetrachtung.

Diese Inhaltsübersicht mag auch einen Hinweis auf die Verwendungsmöglichkeit von «Gelände und Karte» zu geben. In seiner Gesamtheit vermittelt es jenen Stoff, den etwa Geologen, Geographen, Militärs usw., kurz, Leute, die fast täglich mit Karten zu tun haben, beherrschen sollten. Man könnte beinahe sagen, daß es das ideale Lehrbuch einer Vorlesung «Kartographie» für Nicht-Vermessungsfachleute ist. Darüber hinaus findet der Lehrer, der Alpinist, ganz allgemein jeder Kartenbenützer wegen der textlichen und bildlichen Klarheit auf alle Fragen Antwort und angewandte Beispiele. Es ist ein besonderer Vorzug, daß immer wieder auf die schweizerischen Verhältnisse Bezug genommen wird (besonders instruktiv beispielsweise im Kapitel XI: Ortsangaben und Ortsnamen). «Gelände und Karte» wird aber auch im Auslande in nachhaltiger Weise für die fortschrittliche schweizerische Kartographie Zeugnis ablegen.

Die diesem kurzen Bericht beigegebenen Figuren sollen die verschiedenen Vorzüge des Werkes von Prof. Dr. ED. IMHOF hervorheben: das künstlerische Empfinden des Verfassers, die zwingende Klarheit der Abbildungen bei schwierigen Problemen, das Eingehen auf die praktischen Bedürfnisse des Lesers. Die Reproduktion der Abbildungen war durch das Entgegenkommen des Verlages möglich.

NEUIGKEITEN — NOVA

Die Rand- und Nachbarländer Europas 1940—50(48) bzw. vor und nach dem zweiten Weltkrieg im Spiegel der Zahlen. Die folgende Statistik ist eine Ergänzung der in Heft 3, 1950, gegebenen Übersicht über die Schweiz und ihre Nachbarländer. Es wurde versucht, analoge Zahlen zu bieten, was wegen der Ungleichheit der Erhebungen und Schätzungen jedoch nur teilweise möglich war. Nordeuropa. Finnland: bis 1939 382801 km², 1950: 348583 km²; Bevölkerungsbewegung 1940: 3698000 E. (Dichte 10), 1950: 4015000 E. (Dichte 12), Geburtenüberschüsse 1936–40: 4,9 je 1000, 1948: 15,8, landwirtschaftliche Bevölkerung 1936–38: 59%, 1939–48: 50%; 1 Großstadt; Industrieproduktionsindex (1937 = 100): 143; Weizenernte 1934–38: 142000 t, 1948: 265000 t, Kartoffeln 1934–38: 1105000 t, 1948: 1950000 t; Importwerte 1938: 8488 Mill., 1948: 66438 Mill. F.Mark; Export 1938: 8397 Mill. 1948: 56506 Mill. F.Mark; Lebenskostenindex (1937=100): 1948: 815 (1949: 830). Schweden: 449092 km², 1941: 6371000 E. (Dichte 14), 1949: 6956000 E. (Dichte 16); Geburtenüberschüsse 1936–40: 3,9 je 1000 E., 1948: 8,6; 3 Großstädte; landw. Bev. 1936–38: 31%, 1939–48: 22%; Industrieproduktionsindex: 155; Weizen 1934–38: 696000 t, 1948: 702000 t; Kartoffeln 1934–38: 1847000 t, 1948: 2276000 t; Import 1938: 2082 Mill., 1948: 4853 Mill. Kronen; Export 1938: 1843, 1948: 3964 Mill. Kr.; Lebenskostenindex: 157 (1939: 157). Norwegen: 322599 km²; E. 1940: 2945000 E. (Dichte 9), 1949: 3233000 E. (Dichte 10); Geburtenüberschuß 1936–40: 5,1, 1948: 11,8; 2 Großstädte; landw. Bev. 1936–38: 25, 1939–48: 25; Industrieproduktionsindex: 132; Weizen 1934–38: 56000 t, 1948: 76000 t; Kartoffeln 1934–48: 892000 t, 1948: 1454000 t; Import 1938: 1193 Mill., 1948: 3711 Mill. Kr.; Export 1938: 787 Mill., 1948: 2063 Mill. Kr. Lebenskostenindex: 164. Island: 102819 km²; 1940: 121000 E., 1949: 140000 E.; landw. Bev. 1936–38: 36%, 1939–48: 31%; Kartoffeln 1934–38: 6000 t, 1948: (8000 t); Import 1938: 4,4 Mill., 1948: 38,1 Mill. Kr.; Export 1938: 4,9, 1948: 33,0 Mill. Kr. Dänemark: 42931 km²; 1940 3832000 E. (Dichte 90), 1949: 4230000 E. (Dichte 97); Geburtenüberschuß 1936–40: 7,5 je 1000 E., 1948: 11,7; 2 Großstädte; landw. Bev. 1926–38: 30%, 1939–48: 26%; Industrieproduktionsindex 1948: 137; Weizen 1938: 383000 t, 1948: 252000 t; Kartoffeln: 1934–38: 1349000 t, 1948: 2937000 t; Import 1938: 1625 Mill., 1948: 3424 Mill. Kr.; Export 1938: 1535 Mill., 1948: 2730 Mill. Kr.; Lebenskostenindex 1948: 170. Westeuropa. Holland: 1940: 33319 km², 1950: 33420 km²; 1940: 8879000 E. (Dichte 268), 1949: 9955000 E. (299); Geburtenüberschuß 1936–40: 11,5, 1948: 17,9; 12 Großstädte; landw. Bev. 1926–48: 18%; Industrieproduktionsindex: 127; Weizen 1934–38: 430000 t, 1948: 306000 t; Kartoffeln 1934–38: 4245000, 1948: 5870000 t; Import 1938: 1459 Mill., 1948: 4963 Mill. Gulden; Export 1938: 1074 Mill., 1948: 2718 Mill. G.; Lebenskostenindex 1938: 206. Belgien: 1940: 29280 km², 1950: 30526 km²; 1940: 8257000 E. (Dichte 296), 1949: 8614000 E. (Dichte 295); Geburtenüberschuß 1936–40: 1,2 je 1000 E., 1938: 4,9; 6 Großstädte; landw. Bev. 15%; Industrieproduktionsindex: 94; Weizen 1934–38: 450000 t, 1948: 344000 t; Kartoffeln 1934–38: 3169000 t, 1948: 2133000; Import (inkl. Luxemburg) 1938: 22632 Mill., 1948: 86940 Mill. Fr.; Export 1938: 21547 Mill., 1948: 73957 Mill.; Lebenskostenindex 1948: 339 (1949: 378). Luxemburg: 2586 km²; 1940: 296000 E. (Dichte 117), 1949: 295000 E. (Dichte 115); Weizen 1934–38: 34000 t, 1948: 25000 t; Kartoffeln 1934–38: 203000, 1948: 167000 t; Industrieproduktionsindex: 96; Lebenskostenindex 1948: 301. Großbritannien: 243980 km²; 1940: 48226000 E. (Dichte 195), 1949: 50363000 E. (Dichte 206); Geburtenüberschuß 1936–40: 2,7 je 1000 E., 1948: 7,2; landw. Bev. 1940–50: 6; 49 Großstädte; Industrieproduktionsindex: 116; Weizen 1934–38: 1743000 t, 1948: 2399900 t; Kartoffeln 1934–38: 5011000 t, 1948: 11987000 t; Import 1938: 920 Mill., 1948: 2080 Mill.; Export 1938: 471 Mill., 1948: 1583 Mill. £; Lebenskostenindex (1947: 100) 1948: 108. Eire: 70283 km²; 1940: 2958000 E. (Dichte 42), 1949: 2991000 E. (Dichte 43); 1 Großstadt; Industrieproduktionsindex: 139; Weizen 1934–38: 178000 t, 1948: 416000 t; Kartoffeln 1934–38: 2583000 t, 1948: 3328000 t; Import 1938: 3,5 Mill., 1948: 11,4 Mill.; Export 1938: 2,0 Mill. 1948: 4,1 Mill. £; Lebenskostenindex 1948: 186. Südeuropa. Portugal: 88619 km², 1940: 7722000 E. (Dichte 84), 1949: 8491000 E. (Dichte 90); Geburtenüberschuß 1936–40: 10,7 je 1000 E., 1948: 13,5; 2 Großstädte; landw. Bev. 1926–36: 45%, 1939–48: 40%; Weizen 1934–38: 177000 t, 1948: 322000 t; Kartoffeln 1934–38: 555000 t, 1948: 994000 t; Import: 1938: 2300 Mill., 1948: 10310 Mill. Esc.; Export 1938: 1139 Mill., 1948: 4399 Mill. Esc.; Lebenskostenindex 1948: 205. Spanien: 497413 km²; 1940: 25757000 E. (Dichte 52), 1949: 28023000 E. (Dichte 57); Geburtenüberschuß 1936–40: 3,7, 1948: 12,1; 21 Großstädte; landw. Bev. 50%; Weizen 1934–38: 4364000 t, 1948: 3266000 t; Kartoffeln 1934–38: 4954000 t, 1948: 3000000 t; Import 1938: 343 Mill., 1948: 1439 Mill. Pes.; Export: 1938: (240) Mill., 1948: 1106 Mill. Pes.; Lebenskostenindex 1948: 453 (1949: 623). Griechenland: 1940: 129880 km², 1950: 132561 km²; 1940: 7283000 E. (Dichte 55), 1949: 7852000 E. (Dichte 59); 3 Großstädte; landw. Bev. 52%; Industrieproduktionsindex 1948: 87; Weizen 1934–38: 765000, 1938: 770000 t; Kartoffeln 1934–38: 139000, 1948: 320000 t; Import 1938: 14761 Mill., 1948: 1822572 Mill. Drachm.; Export 1938: 10149 Mill., 1948: 450216 Mill. Dr.; Lebenskostenindex 1948: 24909 (1949: 28575). Albanien: 27529 km², 1940: 1083000 E. (Dichte 39), 1949: 1175000 E. (Dichte 43); Weizen 1934–38: 40000 t, 1948: (54000 t); Kartoffeln 1934–38: 2000 t, 1948: 5000 t; Mais 1934–38: 134000 t, 1948: (140000 t). Jugoslawien: 1940: 247542 km², 1950: 254769 km²; 1940: 15811000 E. (Dichte 60), 1949: 16040000 E. (Dichte 63); 5 Großstädte; landw. Bev. 48%; Weizen 1934–38: 2455000 t, 1948: (1803000 t); Kartoffeln 1934–38: 1690000 t, 1948: 1520000 t; Mais 1934–38: 4708000 t, 1947: (4000000 t). Osteuropa. Polen:

1939: 389536 km², 1950: 311700 km²; 1939: 35090000 E. (Dichte 90), 1949: 22500000 E. (Dichte 72); 13 Großstädte; landw. Bev. 1924–36: 36%, 1939–48: 48%; Industrieproduktionsindex: 176; Weizen 1934–38: 1965000 t (Roggen: 6854000 t), 1948: 1620000 t (Roggen: 6304000); Kartoffeln 1934–38: (38014000 t), 1948: 26756000 t; Lebenskostenindex 1948: 104. Tschechoslowakei: 1937: 140394 km², 1950: 92916 km²; 1940: 14713000 E. (Dichte 100), 1949: 12400000 E. (Dichte 97); Geburtenüberschuß 1936–40: 8,9 je 1000 E., 1948: 10,6; landw. Bev. 1926–36: 33%, 1939–48: 28%; 5 Großstädte; Industrieproduktionsindex 1948: 111; Weizen 1934–38: 1513000 t, 1948: 1398000 t; Kartoffeln: 1934–38: 9635000 t, 1948: 6578000 t; Lebenskostenindex 1948: 322. Ungarn: 1937: 117146 km², 1950: 92916; 1940: 9280000 E. (Dichte 78), 1949: 9207000 E. (Dichte 99); Geburtenüberschuß: 1936–40: 8,5 je 1000 E., 1948: 10,4; 3 Großstädte; landw. Bev. 1926–36: 52%, 1939–48: 49%; Industrieproduktionsindex: 120; Weizen 1934–38: 2220000 t, 1948: 1583000 t; Mais 1934–38: 2306000 t, 1948: 2862000 t; Lebenskostenindex 1948: 482. Rumänien: 1938: 294967 km², 1950: 237203 km²; 1940: 13281000 E. (Dichte 68); 1948: 15873000 E. (Dichte 67); 3 Großstädte; Weizen 1934–38: 2600000 t, 1948: (1279000 t); Mais 1934–38: 4032000 t, 1947: 5279000 t. Bulgarien: 1939: 103146 km², 1950: 110273 km²; 1940: 6341000 E. (Dichte 61), 1949: 7160000 E. (Dichte 65); 2 Großstädte; Weizen 1934–38: 1690000 t, 1947: 912000 t; Kartoffeln 1934–38: 109000 t, 1947: 62000 t; Lebenskostenindex 1947: 637. Türkei: 767122 km²; 1940: 17680000 E. (Dichte 23), 1949: 19615000 E. (Dichte 26); 4 Großstädte; Weizen 1934–38: 631000 t, 1948: 680000 t; Kartoffeln 1934–38: 181000, 1948: 462000 t; Import 1938; 150 Mill., 1948: 656 Mill.Türk.; Export 1938: 145 Mill., 1948: 551 Mill. £; Lebenskostenindex 1948: 346. UdSSR: 1938: 21382200 km², 1949: 22270580 km²; 1939: 170467000 E. (Dichte 8), 1949: 203500000 E. (Dichte 9). Jährl. Zuwachs: 2–2,5 Mill. 82 Großstädte (1939); landw. Bev. 1926–36: 78%, 1939–49: 53%; Weizen 1934–38: 38090000 t, 1948: 11200000 t (Brotgetreide). Import 1946: 1280 Mill. $, Export 1946: 425 Mill. $. Quellen: dieselben wie S. 197.

Die Situation des Rebbaues. Wie alle Wirtschaftszweige erfuhr auch der Rebbau in der letzten Zeit starke Wandlungen, die vielen Gegenden ein neues Gesicht gaben. Zahlreiche, namentlich junge weinbauende Nationen betrachten die Rebe nicht mehr als vorwiegend der Erzeugung von Wein dienende Pflanze, sondern verwenden ihre Frucht zu «höhern» Zwecken. Schon sind 15—17% der rund 8—9 Mill. ha umfassenden Weinberge der Erde für die Produktion von mehr als 4 Mill. t Trauben bestimmt, die frisch oder getrocknet genossen oder in Nahrungsmittelindustrien verwertet werden. Die Rebwirtschaft erlitt ferner eine deutliche Dezentralisation bzw. Verlagerungen von ihren bisherigen Kerngebieten nach Neuländern, wie Chile, Brasilien, Argentinien, USA, Australien, Türkei, die unter Verwendung rationellster Anbaumethoden teilweise bereits zu Exporteuren geworden sind, während die Altländer Frankreich, Italien, Spanien, Griechenland seit Jahren nicht nur ihre Rebberge, sondern auch deren Produktivität zurückgehen sehen. Von 1913 bis 1949 verminderte sich der Anteil des europäischen Rebareals am Weltareal von 95 auf 86%, der des amerikanischen nahm von 2,2 auf 5,5% zu. Im Weinmarkt der Erde wuchs der Anteil Amerikas von 8 auf 14%, der der UdSSR von 2,5 auf 6%. Die Rebfläche hat sich in den USA seit 1938 allein von 72000 auf 210000 ha vergrößert. Diese verteilen sich auf 44 Bundesglieder, doch beansprucht Kalifornien 90% der Gesamtfläche. Auch Argentinien machte mit einer Erweiterung seines Rebareals von 146000 ha (1938) auf 200000 ha, namentlich in den Kordillerenfußprovinzen Mendoza und San Juan, und einer Vermehrung seiner Weinerträge von 5 auf über 8 Mill. hl (1930—48) beträchtliche Fortschritte. Im Rang der Rebbauern hat sich die UdSSR (hinter Frankreich, Italien, Spanien) an die 4. Stelle gesetzt und ihr Areal allein seit 1945 von 220000 auf 400000 ha (inkl. das bessarabische mit rund 110000 ha), die Weinproduktion 1938—49 von rund 5 auf 8 Mill. hl vergrößert. Die Schäden des Krieges scheinen bald behoben und die Fünfjahrespläne (750000 ha) realisiert, wobei die durchaus modernen Kolchosenorganisationen der Hauptgebiete (Bessarabien, Nord- und Transkaukasien, Ukraine, Don- und Wolgatäler, Krim usw.) die Ausbreitung fördern. Bemerkenswert sind auch die Anstrengungen im Nahen Osten, wo die Türken ihr Rebareal seit 1938 von 32000 auf 120000 ha, ihre Produktion von 52000 auf rund 180000 hl erhöhten und wo u. a. Ägypten in wenigen Jahren im Wüstensand neue Rebberge im Umfange von 8000 ha einschlug. So erlebt Europa auch in diesem Wirtschaftssektor, dem es einen eigenen Stil gegeben hatte, ein Schwinden seines Vorranges. Wenn sein Rebbau überleben will, erscheint eine technische wie ökonomische Regeneration dringend nötig. (Nach P. Margeraud aus «Problèmes économiques», 139, 1950.)

Zum Umweltproblem. Schon 1949 (S. 186) wurde auf die namhafte Zeitschrift Studium Generale (Springer, Heidelberg) aufmerksam gemacht, die seit 1948 in verdienstlicher Weise die Einheit der Wissenschaften fördert. In dieser erschien dies Jahr je ein thematisches Heft über «Umweltfragen» und über die «Landschaft», zwei Erscheinungskomplexe, die den Geographen aufs stärkste interessieren. Vorerst sei lediglich auf das erstgenannte kurz eingegangen. Das Landschaftsheft soll in der folgenden Nummer gewürdigt werden. Acht bekannte Autoren bezeugen im bemerkenswerten Beiträgen die hohe Bedeutung der Umwelt für alle Lebewesen, die ja zusammen mit dem Landschaftsbegriff das «Medium» der Geographie ist: O. Stocker: «Das Umweltproblem der Pflanze», K. Friederichs (der auch schon Umwelt und Landschaft identifiziert hat): «Umwelt als Stufenbegriff und als Wirklichkeit», A. Bethe: «Das Finden des Weges», F. Brock: «Biologische Eigenweltforschung», H. Schelsky: «Zum Begriff der tierischen Subjektivität», H. Plessner: «Über das Welt-/Umwelt-Verhältnis des Menschen».

F. STUMPFL: «Das Umweltproblem beim Menschen» und W. ZIEGENFUSS: «Der soziologische Weltbegriff». Wenn man auch gerne einen Beitrag über das Umweltproblem der Anorganismen — über das P. NIGGLI in «Probleme der Naturwissenschaften» (Basel 1949) sehr aufschlußreiche Betrachtungen angestellt hat — gesehen und eine Bedeutungsgeschichte des Begriffs zweifellos viele Auffassungsdifferenzen zu schlichten vermocht hätte, so führen die aufgenommenen Stellungnahmen doch zu dem sehr erfreulichen Ergebnis, daß sich die teilweise diametral entgegenstehenden Forscher über zwei wesentliche Punkte einig sind: über die nicht erst von HEIDEGGER entdeckte Vielheit der «Welten» und das diese doch zur Einheit zusammenbindende Schicksal des Verhaftetseins aller. Beide sind geeignet, extremistische Theorien auszuschalten. Ebenso bedeutsam ist der verschiedentlich geführte Nachweis der Unmöglichkeit, im Begriff und in der Realität Umwelt die sogenannten Kantischen Anschauungsformen Raum, Zeit und Sache zu isolieren, wenn, wie dies namentlich schön bei den Fragen der «Heimkehrfähigkeit der Bienen», der pathologischen Vorgänge beim Menschen oder des phäno- und genotypischen Verhaltens der Pflanzen belegt ist, konkrete Erkenntnis erlangt werden soll. Vor allem aber erfreulich ist die uneingestanden zum Ausdruck kommende Einsicht in die Tatsache, daß das «arbitrium liberum» ebenso illusionäre Idee darstellt wie der schrankenlose Determinismus. Im ganzen bildet so das Heft einen gerade wegen seiner unscholastischen Organisation und Thematik sehr bemerkenswerten Beitrag zum Umweltproblem, vor dessen Lösung sich der Geograph vor allem, der wissenschaftliche wie der praktische, der landschaftsplanende wie der «Seelen planende», pädagogische, gestellt sieht. Und damit ist just für diesen ein Grund mehr dafür gegeben, «Studium Generale» zur dauernden Lektüre zu wählen.

Neue anthropogeographische Zeitschrift. Seit 1948 erscheint in Kyoto unter dem Titel «Jimbun Chiry» (Human Geography) vierteljährlich eine anthropogeographische Zeitschrift (bis 1949 jährlich einmal). Sie enthält wissenschaftliche Abhandlungen bekannter japanischer Geographen, so T. TSUJIMURA (American Wag of Geography), T. ODA (Significance of environment in human geography), J. KATABIRA (On geographic characteristics of Siberia), U. TSUJITA (History of Milieu Theory), K. YOSHIDA (Fisheries and its environment), K. FUJIOKA (Characteristics of «Jinai-cho»), K. SUDO (Geographical aspects of North China Plain), T. NODA (On Ishikawa-Valley in Kawachi), S. MURAMATSU (Historical development of settlement geography), S. KIUCHI (Classification of modern cities), H. YAMAGUCHI (Some notes of villages in Northern Manchuria), K. TANAKA (Studies on frontiers of Japan), M. KONO (Flood of Fu-pei Province in Ching Dynasty), T. YAMAZAKI (Natural environment and agricultural regions of U.S.A.), H. WATANABE (Sociological survey as the studying method of cities and villages), K. YOSHIZAKI (Market zone of vegetables in Tokyo), S. NAKAO (Cultivated and natural grass), R. ISHODA (Compilation of the «Human Geography», Textbook for high school), M. HOYANAGI (Guidance of human geography as the social studies), A. BEKKI (Synthetic school work of the social studies), S. SASAKI (Temporary stage of geographical education), U. TSUJITA (Geography and geographical education observed through secondary school carriculum), T. TANIOKA (Geographical aspects of Oki Island), M. KOSHIMOTO (Settlement and land use of southern area of the Yoshino), K. SAITO (Living room of Naka), M. KOHNO (Ma-l-Lu in Chin Dynasty of China), T. MATSUMOTO (Structure of Dispersed Settlement and its History in Hohchi Plain), S. KIMIZUKA (On Drainage Works of Lake Imba), T. ODA (Population Changes in U.S.A.), sowie Berichte, Aktualitäten und Rezensionen. Die illustrierte Revue verspricht, einen guten Einblick in die japanische Geographie zu bieten. Bedauerlich ist, daß den ausschließlich japanisch geschriebenen Originaluntersuchungen keine englischen Résumés beigegeben sind, die zweifellos der weitern Verbreitung und Nutzbarmachung dienen würden.

Glossar geographischer Termini. Kürzlich erschien unter dem Patronat der Amerikanischen Geographischen Gesellschaft, der schon zahlreiche wertvolle Hilfsmittel der Geographie zu verdanken sind, bearbeitet von ERIC FISCHER und FRANCIS E. ELLIOTT, «A german and english Glossary of geographical terms» (Library Series No. 5, New York 1950, 118 Seiten), auf das hier aufmerksam zu machen ist. Daß gerade die beiden germanischen Sprachen zum Ausgangspunkt gemacht wurden, hat seinen guten Sinn: in der deutschen wurden wohl die meisten geographischen Begriffe neu geprägt, die englische bedeutet hierzu nicht nur Partner- und Patenschaft, sondern auch das heute weltweiteste Verwendungsgebiet. Den Bearbeitern des sehr zu begrüßenden «Verständigungsmittels» aller Geographen war bei der Abfassung des handlichen Büchleins keine leichte Aufgabe gestellt; ist doch gerade die Geographie eine Wissenschaft, die sich in alle Bereiche der Wirklichkeit verzweigt, so daß gewiß die erste Schwierigkeit die zweckmäßiger Auswahl darstellte. Sie wurde dadurch in hohem Grade überwunden, daß vor allem jenes Wortgut Berücksichtigung fand, das in gewöhnlichen Glossarien nicht gefunden wird und das der Übersetzung Hindernisse bereitet. Die Autoren haben sich bemüht, für Begriffe, für die nicht in beiden Sprachen Wortäquivalente bestanden, solche zu schaffen. Im ganzen ist ein sehr erfreuliches Werk entstanden, dessen Erweiterung durch Berücksichtigung anderer Sprachen (z. B. Französisch, Russisch usw.) und Begriffe es direkt selbst anregt. Es berücksichtigt die Gesamtgeographie und schließt ausdrücklich auch die Geomorphologie mit ein, was den vielen noch stark physiogeographisch gerichteten Fachleuten zweifellos willkommen sein wird. Man kann dem Buch nur wünschen, was man jeder vorzüglichen Arbeit wünschen kann; daß es bald und stetig erneuert werden könne.

GESELLSCHAFTSTÄTIGKEIT — ACTIVITÉ DES SOCIÉTÉS

Vorträge und Exkursionen. Basel. Sommer 1950. 17. März: P. H. FRANZEN (Luzern): Negerleben im Belgischen Kongo; 21. April: Prof. Dr. J. BÜDEL (Göttingen): Eiszeitalter und heutiges Erdbild; 5. Mai: P. L. EBERHARD (St-Maurice): Landschaft und Völker im indischen Himalaja; 19. Mai: Prof. Dr. R. GEIGY: Jugendweihen in Tanganyika (Film); 31. Mai: Dr. E. SCHLAGER (Basel): Musik und Tanz in Bali; 16. Juni: Pd. Dr. H. ANNAHEIM (Basel): Mexikanische Landschaften; 15. Juli: Prof. Dr. A. BÜHLER (Basel): Expedition nach Sumba. Winter 1950. 10. November: Prof. Dr. B. SCHIER (Marburg): Volkskundliche Wanderungen im Nordkarpatenraum; 24. November: Prof. Dr. J. P. BAKKER (Amsterdam): Quer durch Urwald, Savannen und Sümpfe Surinams; 15. Dezember: Prof. Dr. R. H. LOWIE (Berkeley): Militärgesellschaften der Präricindianer. — Bern. 12. September: Dr. T. A. SCHINZEL (Bombay): Indien; 24. September: Herbstexkursion ins Emmental; 27. Oktober: H. R. GARDI (Zürich): Kontrastreicher Kongo; weitere undatierte Vorträge: Prof. Dr. F. GASSMANN (Zürich): Isostasie und Mechanik der Erdkruste; Oberst H. STURZENEGGER (Bern): Stadt und Land in Spanien; H. R. CROTTET (London): Über die Skolter-Lappen in Finnisch-Lappland; Dr. W. KUHN (Bern): Schottland und Irland. — St. Gallen. 27. Oktober: Prof. H. BÄCHLER (St. Gallen): Farbbilder zur Geographie der Schweiz; 14. November: Dr. W. HOFFMANN (St. Gallen): Tropenparadies Ceylon; 12. Dezember: Dr. J. HÖSLI (Männedorf): Berge und Menschen in Ostnorwegen. — Lausanne. Octobre: Excursion dans la région du vignoble et des Monts de Lavaux. Communications (en principe le premier lundi de chaque mois): Octobre: Prof. CHERIX: La théorie de Wegener; Novembre: Prof. Dr. CH. BIERMANN (Lausanne): Les divisions régionales du canton de Vaud; Décembre: M. le Prof. Dr. H. ONDE (Lausanne): Les Dolomites, région de la Marmolada; Janvier: M. H.-A. GUENIN (Lausanne): Zoogéographie du Sahara; Février: M. B. GALLAND: En Laponie suédoise. — Zürich. 18. Oktober: Prof. Dr. H. H. BOESCH (Zollikon): Mittelamerikanische Wirtschaftslandschaften; 8. November: Prof. Dr. B. SCHIER (Marburg): Volkskundliche Wanderungen im Nordkarpatenraum; 22. November: Prof. Dr. J. P. BAKKER (Amsterdam): Quer durch Urwald, Savannen und Sümpfe Surinams; 6. Dezember: Dr. W. CHRISTALLER (Jugendheim): Die funktionelle Gliederung Deutschlands; 20. Dezember: Prof. Dr. R. H. LOWIE (Berkeley): Militärgesellschaften der Präricindianer.

Delegierten- und Hauptversammlung des VSGG. Samstag, 14. Oktober, in St. Gallen. Sonntag, 15. Oktober, Exkursion ins Meliorationsgebiet des st.-gallischen Rheintales, organisiert von der Ostschweizerischen Geographischen Gesellschaft St. Gallen, mit der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft Zürich und der Geographisch-Ethnologischen Gesellschaft Basel.

Nachtrag zum Jahresbericht der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft Zürich (zu S. 200). Am 29. Mai fand unter der trefflichen Leitung der Herren Dr. R. STREIFF-BECKER und Dr. J. HOESLI die verschobene Braunwaldexkursion statt.

Internationale Geographische Union. Besuch des Zentralpräsidenten in der Schweiz. Prof. GEORGE B. CRESSEY, Syracuse, N. Y., USA, hat zur Teilnahme an der Exekutivkomitee-Sitzung des Conseil International des Unions scientifiques, zu dessen Präsidenten Prof. A. v. MURALT der SNG gewählt worden ist, in Bern, 9.—12. August, und an der Exekutivkomitee-Sitzung der UGI in London, 28.—30. August, eine Europareise unternommen. Er äußerte den Wunsch, in den von ihm besuchten Städten Amsterdam, Köln, Bonn, Frankfurt a. M., München, Wien und in der Schweiz mit Geographen zusammenzutreffen. Zu seinem Empfang anläßlich der Ankunft mit Flugzeug von New York in Kloten am 9. August, 12.35 Uhr, hatten sich in Zürich eingefunden: Präsident und Aktuar des Verbandes Schweizerischer Geographischer Gesellschaften sowie Dr. CAROL in Vertretung von Prof. BOESCH und P. D. Dr. WINKLER in Vertretung von Prof. GUTERSOHN. Nach Besuch des Geographischen Instituts der Universität und des Aussichtsturmes sowie der Instituts von Prof. IMHOF wurde unter des letzteren Führung die Ausstellung «Welt- und Schweizerkarte in Vergangenheit und Gegenwart» im Pestalozzianum besichtigt. Vor der Abreise erfolgte die Besprechung aktueller Fragen. Alle Verbandsgesellschaften wurden über das Programm Prof. CRESSEYS orientiert, um die Verbindung mit ihm, während seines Aufenthaltes in Bern, aufnehmen zu können.

Fragebogen der UGI. Vom Sekretariat der UGI ging ein umfangreicher Fragebogen an die Nationalkomitees der Mitgliedstaaten mit der Bitte, die Beantwortung anläßlich des Besuches von Prof. CRESSEY bereitzuhalten. Soweit dies möglich war, wurde dem Wunsche entsprochen. Bezüglich der folgenden Fragen werden alle Geographen zur Stellungnahme eingeladen.

A. Unionstätigkeit:

1. Die UGI versendet zweimal jährlich kostenlos ein «Bulletin de Nouvelles» («Newsletter»). Wie viele Exemplare wünscht das Nationalkomitee zur Verteilung zu erhalten und bestehen Möglichkeiten hiefür? (Wer das Bulletin zu erhalten wünscht, möge seine Adresse bekanntgeben.)
2. Welche der 13 Studienkommissionen sind in der Schweiz von besonderem Interesse? (Utilisation géographique des photographies aériennes. — Géographie agraire. — Bibliographie des cartes anciennes. — Surfaces d'érosion. — Ports industriels. — Carte internationale du monde au millio-

nième. — Géographie médicale. — Morphologie périglaciale. — Etude du peuplement. — Planification régionale. — Érosion du sol. — Étude des terrasses. — Inventaire de l'utilisation du sol à travers du monde.)

3. Welche neuen Projekte oder Kommissionen soll die UGI aufnehmen? Soll bevorzugt werden eine aktivere Teilnahme mit der UNESCO und anderen UNO-Stellen an Projekten mit spezifischem Wohlfahrtsaspekt, wie Landnutzung, minderentwickelte Gebiete, Trockenzonenstudien, Nahrungsmittel, Lebensunterhalt, oder sollen die Projekte hauptsächlich auf dem Gebiete der «reinen» physischen oder kulturellen Geographie liegen?
4. Wird eine Änderung in der Organisation der UGI im Rahmen der Statuten oder mit deren Revision angeregt?
5. Wie kann eine weitergehende Teilnahme an der Tätigkeit der UGI herbeigeführt werden? Wie sollen deren Funktionäre bestimmt werden?
6. Was kann die UGI tun, um den Geographen in der Schweiz von größerem Nutzen zu sein?
7. Welche Anregungen werden gemacht für den XVII. Internationalen Geographenkongreß in Washington, 5.—13. August 1952?

B. Sonstiges:

8. Wieviel Berufsgeographen gibt es in der Schweiz? Die UGI will ein internationales Geographenverzeichnis herausgeben. Wie kann das nötige Material beschafft werden? Jeder Geograph wird gebeten, dem Verband anzugeben: Name, Adresse, Forschungsgebiet, Reisen, Hauptpublikationen, beherrschte Sprachen usw.
9. Es wird gebeten um Angabe der Namen der Geographen an den Geographie-Abteilungen der Hochschulen, der Geographischen Gesellschaften, Institute usw.
10. Soll jeder Geograph, der am Internationalen Kongreß teilnimmt, das Recht haben, wissenschaftliche Mitteilungen vorzutragen, oder soll eine Auswahl getroffen werden durch Spezialkommissionen oder die Nationalkomitees?

Alle Geographen werden gebeten um umgehende Stellungnahme und Äußerung an den Verband Schweizerischer Geographischer Gesellschaften, Basel, Krachenrain 58. O. WIDMER

Sitzung des Exekutiv-Komitees. Vom 28. bis 30. August 1950 tagte in London das Exekutiv-Komitee der Union. Neben den statutarischen Geschäften kam vor allem der Geographenkongreß 1952, der in Washington D. C., USA, vom 5. bis 13. August stattfinden wird, zur Sprache. WALLACE W. ATWOOD nahm an der Sitzung des Exekutiv-Komitees als Präsident des nationalen Organisationskomitees teil. Seit 1950 publiziert die Union zweimal im Jahre ein zweisprachiges «Bulletin de Nouvelles» («The I. G. U.-Newsletter»), das durch die Präsidenten der einzelnen Landesverbände an die Geographen der ganzen Erde gelangt; dieses Bulletin enthält alle Mitteilungen über Kongresse, Kommissionen, den Stand der Geographie in verschiedenen Teilen der Erde usw. H. H. BOESCH

HOCHSCHULEN — UNIVERSITÉS

Gedenktage. Am 6. Juli feierte in Zollikon Dr. E. BAEBLER, ehemals Professor für Geographie am Gymnasium Zürich, Dozent für Methodik des Geographieunterrichts der Mittelschule an der Universität Zürich (1934—1943) und für Militärgeographie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (1922—1938) den 75. Geburtstag. Dem Jubilar wünschen wir noch lange Jahre Gesundheit.

Ernennung. Universität Basel. Der Basler Regierungsrat ernannte Privatdozent Dr. P. GEIGER, den namhaften Förderer der Volkskunde, zum außerordentlichen Professor.

Geographische (G) und Ethnographische (E) Vorlesungen im Wintersemester 1950/51. S = Übungen, Seminare; Ziffern = Stundenzahlen.

a) Eidgenössische Technische Hochschule. GUTERSOHN: Wetter- und Klimalehre 2, Vorderindien 2, S 4 + 2, S zur Landesplanung (mit WINKLER); WINKLER: Vergleichende G der mitteleuropäischen Landschaften 1, Einführung in die Landesplanung 1, S zur Landesplanung (mit GUTERSOHN) 2; IMHOF: Einführung in die Kartographie 2, Kartenzeichnen 3 + 3; BRUNNER: Militär-G 2 + 2; BURGER: Natur- und Heimatschutz 1; DOLLFUSS: Weltluftverkehr I, 1; HESS: Städtebau und Gartenarchitektur 1; SCHORTA: Grundlagen der rätoromanischen Sprach- und Kulturlandschaft 1, Einführung in die Ortsnamenkunde 1; WALDMEIER: Sphärische Astronomie und G Ortsbestimmung 3; WEISS: Schweizerische Volkskunde 2.

b) Handelshochschule St. Gallen. WIDMER: G der Gewinnung und Verbreitung der Güter, S 2, China und Japan 1; WINKLER: G der Ernährungszweige 1, S 2, Wirtschaft und Landesplanung 1; SCHMIDT: Sinnesleben der Erde 1.

c) Universitäten. Basel. VOSSELER: Schweiz 4, Bio-G 1, S 2, Exkursionen (mit ANNAHEIM), Kolloquium (mit ANNAHEIM) 2; ANNAHEIM: Regionale Geomorphologie der Erde 1, S 1, Wirtschafts-G

von Osteuropa 1, S 2 + 2; BÜHLER: Ergologie und Technologie der Naturvölker 3, Soziologie der Naturvölker 1, S 2 + täglich; GEIGER: Zauber und Aberglaube 2, S (mit RANKE, MEULI, WACKERNAGEL) 2; LAUR: Schweiz zur Völkerwanderungszeit 1, S 2. — Bern. GYGAX: Physikalische G II, 2, Schweiz 3, Hydrologie II (Kraftwerkbau) 1, S 1 + 2 + 2 (mit STAUB); STAUB: Nordamerika 2, Mexiko und Mittelamerika 1, S 1, Allgemeine Wirtschafts-Handels-G 3, S 2; KRAPF: Fremdenverkehrslehre; BIDER: Bioklimatologie 2. — Fribourg. LEBEAU: G physique 1, Carte topographique 1, G économique et humaine S 2, Combustibles, métaux et métallurgie 1, Suisse 1, Europe centrale 1, Amérique du Nord 1, Régions polaires 1; GERBER: Levé de plans et de cartes 2; BLUM: Allgemeine Pflanzen-G 2; SCHMIDT: Kulturgeschichte Japans 1; Pflanzenzucht und Mutterrecht 1; HOELTKER: Religionsformen der Südseevölker 1, Einführung in die E 1; E: Forschung in den neuesten Publikationen 1, S 2; HENNINGER: Islam 1, Familie bei den Semiten 1. — Genève. BURKY: G humaine: Théorie: matières premières 1, Application: Amérique latine 1, Evolution: organisation du monde 1, Conférence: questions d'actualité 1, Analyse d'auteurs contemporains 1, S 1, G humaine des pays de langue française 1; PAREJAS: G physique 2; CHAIX: G physique 1; DAMI: G éthnique et linguistique, langues slaves et baltes; LOBSIGER-DELLENBACH: E générale de l'Australie; HOECHEL: Urbanisme 2; CLAVE: Schweiz, Österreich, Deutschland, Liechtenstein; PRICE: G of the British Isles. — Lausanne. ONDE: Paysage physico-humaines de l'Europe 1, G humaine 1, Cartes 1, G économique: la houille blanche 2, S 1. — Neuchâtel. LAGOTALA: G physique 1, G physique de la Suisse 1, Matières premières minérales 2, S 4; GABUS: G économique: Les chemins de fer 1, G humaine: la vie économique dans les sociétés archaïques 2, S 1, E: Problèmes actuels de colonisation 1, Muséographie 1; CORSWANT: G biblique: La Palestine 1. — Zürich. BOESCH: Klimatologie 3, S 2 + 4—8, Montanwirtschaft, Industrie, Siedlungen 2, S 2; GUYAN: Entwicklung skandinavischer Kulturlandschaften 2; SUTER: Kartenkunde 1; EGLI: Didaktik des G-Unterrichtes an der Mittelschule; SCHMID-DAENIKER: Pflanzen-G (S) 1; STEINER: Fauna der Schweiz III, 3; BÜCHI: Körperform und Umwelt; EUGSTER: G Medizin; STEINMANN: Allg. E III 1, S 1; WEISS: Volkskunde 2, Volkskundliche Grundlagen der Heimatkunde 1; VOGT: Siedlungswesen Europas in ur- und frühgeschichtlicher Zeit 1, Kulturen und Völker Mitteleuropas im 1. Jahrtausend vor Chr. 2, S 2.

LANDESPLANUNG — PLANISME NATIONAL

Zürcherische Regionalplanung. Der Kanton Zürich darf für sich in Anspruch nehmen, den Gedanken der Landes- und Regionalplanung im Sinne des Entwurfs von Plänen zur koordinierten Zukunftsgestaltung aller eine Landschaft bildenden Erscheinungen am weitesten gefördert und zu greifbaren Ergebnissen geführt zu haben. Indem der Regierungsrat, gestützt auf das Baugesetz 1893 bzw. 1943, am 30. September 1948 den ersten Regionalplan, den Gesamtplan Nr. 1, Zürcher Unterland—Interkontinental-Flughafen Zürich, in Kraft setzte, wurde wohl erstmals ein größeres schweizerisches Gebiet auf Grund systematischer Planungsarbeit umfassender Landschaftsplanung, das heißt eben Gesamtplanung, eingeordnet. Es ist den Behörden, vorab der Baudirektion, dem um die Landesplanung seit den Anfängen verdienten Kantonsbaumeister H. PETER und dem Leiter des Regionalplanbüros M. WERNER sehr zu danken, daß die in jenem Beschluß manifestierte gewaltige Arbeit auch der Öffentlichkeit durch instruktive Publikationen zugänglich gemacht wurde. In der auf vier umfangreiche, ausgezeichnet illustrierte Hefte gediehenen Schriftenreihe «Die Regionalplanung im Kanton Zürich» wurden ihr Orientierungsmittel gegeben, die mit Fug als Marksteine schweizerischer Landesplanung zu bezeichnen sind. Schon die ersten Hefte «Vorarbeiten für eine Regionalplanung im Zürcher Oberland» und «Landschaftsschutz am Zürichsee» (1944) hatten richtungweisenden Charakter. Noch mehr gilt dies vom Gutachten über eine «Höhenstraße am rechten Zürichseeufer» (Heft 4) und vom «Gesamtplan Nr. 1, Zürcher Unterland—Interkontinental-Flughafen Zürich» (Heft 4, 1950). Ersteres kommt nach einläßlicher Analyse der Verkehrs- und Bauentwicklung in den rechtsufrigen Zürichseelandschaften zum Rat, künftige, die Landschaft zweifellos stark beeinträchtigende Rampenstraßen zur Entlastung der Seestraße nach Möglichkeit zu verhindern, sie aber bei dennoch nötig werdender Anlage so zu gestalten und ihre Umgebung gegenüber der hochbaulichen Antastung so zu sichern, daß die Eigenart des Gebietes gewährleistet bleibt. Der «Gesamtplan Unterland» ist der erste einer Reihe von Regionalplänen, die in ihrer Gesamtheit einmal eine gesunde Landschaftsentwicklung des Kantons, das heißt ein kollisionsfreies Zusammenwirken von Verkehr, Wirtschaft, Wohnen und Erholung, sichern sollen. Er kann somit als Wegleitung sowohl für kommende zürcherische Pläne wie auch für andere gelten. Die Schrift orientiert in drei Hauptkapiteln über die Planungsentwicklung im Kanton, die Vorarbeiten zum Gesamtplan Nr. 1 und dessen Vorschläge, im einzelnen über das Baugesetz als Impuls zur Erstellung von Gesamtplänen, über deren Wesen, den Stand der zürcherischen Regionalplanung, die landeskundlichen Unterlagen (Natur, Wirtschaft, Bevölkerung), Inventarisationen, die Planungsvorschläge auf dem Gebiete des Verkehrs — dem im Gebiet das Primat zuerkannt ist, ohne dies für alle anderen zu präjudizieren —, des Wasserhaushalts, der Industrie-, Land-, Forst- und Wohnlokalisierung und des Landschaftsschutzes (dem großes Gewicht beigelegt wird) und faßt in einem Schlußabschnitt die Ziele und bisherigen Resultate nochmals übersichtlich zusammen. Sachlich geht es dem Plan darum, eindrücklich zu machen, daß in dem rund 220 km² Fläche mit über 60000 Einwohnern umfassenden Gebiet durch den Großflugplatz eine Landschaftsordnung nötig wurde und daß diese Ordnung nur durch vorsorg-

liche koordinatorische, aber nicht nur prohibitive, sondern mindestens ebensosehr schöpferisch anregende Impulsmaßnahmen erfolgreich sein wird. In der Erkenntnis dieser Notwendigkeit, die vor allem in der «föderativen», Fachleute verschiedenster Provenienz (Kulturingenieure: E. TANNER, Forstleute: Dr. H. GROSSMANN, Verkehrspolitiker: Dr. E. ALTORFER usw. und auch Geographen: Dr. H. CAROL), Gemeinde und Staat gleicherweise berücksichtigenden Teamarbeit zum Ausdruck gelangt, ist wohl das bedeutsamste, positive Moment der Aktion zu erblicken, das sicher auch die entsprechende Wirkung auf die Öffentlichkeit haben wird. Die Schriften, die hier nur andeutend gewürdigt werden können, sind deshalb unzweifelhaft nicht nur für den Fachmann — inbegriffen den Geographen — methodisch und sachlich ausgezeichnete Wegweiser, sondern ebenso im besten Sinne positive Propagandamittel, deren Ausbau und Fortsetzung lebhaft zu wünschen ist.

REZENSIONEN — COMPTES RENDUS CRITIQUES

BAUHOFER, ARTHUR: Berge, Wälder, Grenzen und Siedlungen im Zürcher Oberland. Wetzikon und Rüti 1950. AG. Buchdruckerei. 94 S., 12 Abb., 1 Karte. Broschiert Fr. 4.30.

Der wunderlichen Welt des Zürcher Oberlandes hat Oberrichter BAUHOFER eine feine Studie gewidmet, die mit vielen grundbesitz- und rechtsgeschichtlichen Fragen durchwirkt ist. Klar wird gezeigt, daß noch gegen Ende des 18. Jahrhunderts die Kantonsgrenzen keineswegs so scharf fixiert waren wie heute. Die urkundlichen Studien sind an Ort und Stelle überprüft. Sie sind also mehr als eine «historische Wanderplauderei», ein konkretes Ergebnis 30jähriger Zwiesprache des Autors mit dem «Oberland». Man möchte wünschen, daß er seine Forschungen im Raum des Hörnli-Sitzberg fortsetze; auch dort gibt es merkwürdige Grenzprobleme. W. KÜNDIG-STEINER

Brugger Neujahrsblätter 1950. Sechzigster Jahrgang. Herausgegeben im Auftrag der Kulturgesellschaft des Bezirks Brugg. Brugg 1950. Effingerhof. 116 Seiten, 35 Photographien. Geheftet Fr. 2.—.

Die Neujahrsblätter der aargauischen Kleinstädte pflegen mit Recht vor allem das Lokale. Das diesjährige Brugger Neujahrsblatt vermag aber weit über die engere Heimat hinaus Interesse zu erwecken. Der Redaktor, W. HAUSER, hat verstanden, der «herrlichen Fluß- und Schachenlandschaft zwischen Brugg und Schinznach, die durch den Bau des Kraftwerkes Wildegg-Brugg nachhaltig gestört, wenn nicht zerstört werden wird», ein Denkmal von dokumentarischem Wert zu setzen. Eine Reihe von Fachleuten haben Beiträge geliefert, so A. U. DÄNIKER: Der Aareschachen ob Brugg; P. STEINMANN: Biologische Betrachtungen über die Aarelandschaft zwischen Wildegg und Brugg; V. HEINEMANN: Bad Schinznach; W. HUNZIKER: Forstliches über die Aareschachen oberhalb Brugg; H. HILTBRUNNER: Wolken über Schinznach; Auenwälder; Das Dreistromland; H. STAUFFER: Von der seltenen Schönheit der Schachenwälder. Vortreffliche Photographien zeigen die nun schon weitgehend veränderte Landschaft. Beigefügt ist ein Inhaltsverzeichnis aller 60 Jahrgänge, das man mit Vorteil zu Rate ziehen wird, wenn man sich über den Bezirk Brugg (Bözbergstraße, Vindonissa, Habsburg, Königsfelden, Bad Schinznach und nicht zuletzt das Städtchen selbst) orientieren will. E. GERBER

DE QUERVAIN, FRANCIS, und GSCHWIND, MAX: Die nutzbaren Gesteine der Schweiz. Bern 1949. Kümmerly & Frey. 284 Seiten. Broschiert Fr. 22.—.

Die anhaltende Nachfrage nach dem im Jahre 1934 erschienenen, inzwischen aber bereits vergriffenen Werke, veranlaßte die Herausgabe einer zweiten Auflage. Von der ersten unterscheidet sie sich insbesondere dadurch, daß sich die Auswahl des Stoffes auf eine gedrängte Darstellung des technisch verwerteten Gesteinsmaterials beschränkt, und daß die Umarbeitung vor allem durch F. DE QUERVAIN geschah. Angaben über Fragen des Baugrundes sollen in absehbarer Zeit eine spezielle Neubearbeitung erfahren. Eine knappe geologische Übersicht macht mit der Gliederung unseres Landes in großen Zügen vertraut. Hierauf werden Felsgesteine, Kiese und Sande, Mergel und Tone, Spezialsande, Gesteine für mineralische Bindemittel und Gesteine für die chemische Industrie, das heißt die praktisch verwerteten Gesteinsvorkommen an Hand von zahlreichen Profilskizzen, Dünnschliffzeichnungen und übersichtlichen Darstellungen regional gruppiert und kurz besprochen. Das Erscheinen des ausgezeichneten Buches kann um so mehr begrüßt werden, als es auch für die Bearbeitung wirtschaftsgeographischer Fragen wieder eine willkommene Grundlage bietet. F. DENZLER

EGLI, EMIL: Swiss life and landscape. Übersetzt von ELEANOR BROCKETT. London-New York 1950 (2. Auflage). Paul Elek. 164 Seiten, 94 Tafelbilder. Leinen.

Die seltene Ehre, dem englischen Sprachgebiet eine allgemeinverständliche Landeskunde der Schweiz zu liefern, fiel nicht zu Unrecht dem Zürcher EMIL EGLI zu, der hiefür durch zahlreiche Arbeiten das eigene Fundament gelegt hat. Thematisch seiner deutschsprachigen «Schweiz» entsprechend, geht das ausgezeichnet ausgestattete Buch vor allem in der eingehenderen Würdigung einzelner Landschaften, aber auch in der Konzeption des Landesganzen, wie Titel «Compendium Europae», «Harmony in four languages» andeuten, vielfach neue Wege, die jedoch alle zum selben Ziel tendieren, unser Land als «außerordentliche Individualität» zu zeichnen, als Land, dessen bewegendste Eigenart das Ringen des Menschen mit dem Gebirge darstellt. Wie er diese Arbeit in den zwei Hauptkapiteln «Bild» und

«Persönlichkeit» bewältigt, ist ebenso anregend wie lehrreich, und man kann nur hoffen, daß darnach dem englischsprachigen Ausländer unsere Heimat in einem realeren Lichte als bisher erscheinen werde. E. WINKLER

FABIJANOWSKI, JERZY: Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Exposition, Relief, Mikroklima und Vegetation in der Fallätsche bei Zürich. Bern 1950. Hans Huber. 104 Seiten, 5 Tafeln, 17 Abbildungen. Broschiert Fr. 13.50.

Die Fallätsche ist ein Erosionstrichter in der Albiskette, südöstlich des Ütliberges, rund 8 ha groß, wovon etwa 5 ha bestockt sind. Der Verfasser arbeitete im Auftrag des Instituts für Waldbau der ETH (Vorsteher: Prof. Leibundgut) und verfolgte vor allem Aufforstungsprobleme. Mit Recht betrachtet er die Kenntnis des Sukzession als grundlegend. Diese führt vom Leontodon-hispidus-Stadium über das Carex-flacca-Molinia-litoralis-Stadium zum Molinieto-litoralis-Föhrenwald und darüber hinweg zum eibenreichen Buchenwald als Klimax. Neben eingehenden Vegetations- und Bodenanalysen dieser vier Stadien wurden umfangreiche Temperatur-, Feuchtigkeits- und Verdunstungsmessungen sowie Versuche über Keimung und Welken verschiedener Holzarten angestellt. Eine Übersicht faßt das Ergebnis der waldbaulichen Maßnahmen zusammen. Es gipfelt in der allgemeinen Erkenntnis, daß bei Wiederbewaldung die naturgesetzlichen Grundlagen sorgfältig zu studieren sind. Gut geplant ist halb gebaut. E. FURRER

GUTERSOHN, HEINRICH: Landschaften der Schweiz. Zürich 1950. Büchergilde Gutenberg. 218 Seiten, 54 Abbildungen, 16 photographische Tafeln. Leinen Fr. 14.25.

Jede Landschaft setzt sich aus einer Vielzahl von natürlichen und kulturellen Elementen zusammen. Immer müssen, um ihren Charakter zu erfassen, alle für sie wesentlichen Merkmale gewürdigt und in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden. Dabei ist sie sowohl auf ihre Physiognomie wie auch auf ihre Physiologie hin zu untersuchen. Nur dann wird auch ein Urteil über ihre Zulänglichkeiten und Entwicklungstendenzen möglich.

Das Buch von H. GUTERSOHN gründet sich ganz auf diese von der Geographie in den letzten zwei Jahrzehnten gewonnenen Einsichten in Wesen und Sein der Landschaft; davon zeugt eindrucksvoll jede Seite. Der Verfasser greift aus der Vielfalt schweizerischer Landschaft 14 typische Beispiele heraus (Napf, Huttwil, Egnach, Lavaux, Freiberge, La Brévine, Vallée de Joux, Uitikon, Wohlen, Rheinwald, Braunwald, Val d'Anniviers, Aarburg, Zürich), die sich in ihrem Aufbau und Aussehen stark voneinander unterscheiden. Auch hinsichtlich ihrer Funktionen sind sie sehr verschieden. Gerade diesen Fragenkomplex rückt GUTERSOHN überzeugend, ohne dabei die strukturbedingten Kräfte zu vernachlässigen, in den Vordergrund. So zeigt er zum Beispiel, daß die einzelnen Teile einer alpinen Gemeinde: Taldorf, Maiensäß und Alpweide, ganz verschiedenartiges Gepräge aufweisen. Physiologisch betrachtet, aber bilden sie eine Einheit; denn sie alle dienen einer Funktion, der Alpwirtschaft. Auf die Herausarbeitung derartiger Zusammenhänge wird besonderes Gewicht gelegt; erst dadurch wird eine Landschaft in ihrer Ganzheit erkannt, und es können auch physiologische Typen aufgestellt werden. So weist das Buch auf eine Reihe neuer Probleme und neue Lösungen hin. Sein Reiz liegt in der besondern Art der Landschaftsbetrachtung. Das rechtfertigt vollauf sein Erscheinen. Es wird ohne Zweifel in Schule und Haus zu einer vertieften Würdigung schweizerischer Landschaften anspornen. Darüber hinaus kommt ihm als Wegbereiter für eine umfassende und zum Wesentlichen vordringende landschaftskundliche Darstellung grundsätzliche Bedeutung zu. Es wird namentlich auch all denen, die sich im besondern mit der Landschaft zu befassen haben: Geographen, Landschaftsplanern usw., von großem Nutzen sein und wertvollste Anregung geben. K. SUTER

LERCH, CHRISTIAN: Köniz. Berner Heimatbücher. Nr. 45. Bern 1950. Paul Haupt. 56 Seiten, 32 Tafeln. Broschiert Fr. 3.50.

Köniz, in dessen Areal Bern entstand, das heute 20 Ortschaften und 11 Bahnstationen hat und dessen Gebiet von der Aare zur freiburgischen Grenze reicht, hat in diesem neuen Heimatbuch ein ausgezeichnetes Porträt erhalten. LERCH gab ihm den textlichen Rahmen, namhafte Photographen hielten sein Bild fest, das Bild eines Gemeinwesens, das trotz starker städtischer Beeinflussung und Bevölkerungszunahme (nahezu 20000 Einwohner) Originalität und Bodenständigkeit zu wahren verstand. Zweifellos eines der bisher bemerkenswertesten Bändchen der Reihe. H. HEGI

BERG, LEV, SEMENOVITCH: Natural Regions of the U.S.S.R. Translated from the Russian by O. A. TITELBAUM. Edited by J. A. MORRISON and C. C. NIKIFOROFF. New York 1950. The Macmillan Company. 468 pages, 30 tables, 23 cartes, 81 illustrations. Relié de toile. Fr. 43.90.

L'American Council of Learned Societies a été bien inspiré de traduire en anglais l'œuvre fondamentale du maître renommé de la géographie russe. Ce livre est aussi bien une base importante pour la connaissance de l'état naturel et culturel de l'U.R.S.S. entière qu'un excellent exemple de la science géographique russe. Une clef pour comprendre cette vaste confédération, il donne une image exacte et plastique de son paysage naturel, qui frappera aussi bien le spécialiste que l'homme du peuple. Le territoire occupé par l'U.R.S.S. est si immense et d'une nature si variée, qu'il serait vaine de tenter d'en donner une description générale. Il est plutôt nécessaire de le diviser en régions naturelles. La première division qu'il convient d'établir est celle qui distingue les régions de plaines et les régions de montagnes. Parmi les

premières, BERG a mis à part les zones suivantes: toundras, forêts aux climats modérés, steppes boisées, steppes véritables, semi-déserts, déserts et forêts subtropicales. Parmi les montagnes, il distingue le Caucase, les monts de Crimée, l'Oural, les monts de l'Asie central, l'Altaï, les monts Saïan, la Baikalie, et la Transbaikalie, les monts du nord-est sibérien, les monts de l'Arctique. Dans chacune de ces régions sont discernées, dans la mesure du possible, des zones verticales. Le principe de l'organisation physique du territoire russe est donc aussi clair que simple; il se base aux facteurs principaux de la nature terrestre: au climat et à la lithosphère sans négliger les phénomènes hydrographiques et biologiques qui, au contraire, sont décrits d'une façon soigneuse et incitante. En somme, une publication qui mérite l'attention non seulement de l'étudiant américain mais de tout le monde. M. FAVRE

BONETTI, ELISEO: Alcune caratteristiche dell'insediamento umano nel Medio Cadore. Udine 1950. Pubblicazioni dell'Istituto di Geografia N° 3. 19 pagine, 17 figure.

Si tratta di un'opera interessantissima sull'insediamento nel Medio Cadore. In questa regione possiamo osservare le seguenti zone antropiche: Nel fondo valle incassato tra i terrazzi riscontriamo opere idroelettriche, mentre sui terrazzi stessi o al loro limite superiore si annidano i villaggi. I tipi di abitazione sono a sovrastruttura di legno e le abitazioni rurali sono soventemente accompagnate da rustici contigui o isolati. La zona intermedia è la zona dei tabià (stavoli) ovvero la zona dei fienili. La terza zona è quella dell'alpeggio o delle malghe. Essa è caratterizzata dalle casere e dei ricoveri (baite e casoni). A. BALLY e H. SCHOLZ

BORISOW, A. A.: Die Klimate der UdSSR. Lehrbuch für Hochschulen. Moskau 1948. 224 S. 46 Tabellen, 35 Figuren, 3 Karten. Russisch.

Bei der Schwierigkeit, russische Literatur zu erhalten, ist jedes im Auslande erhältliche Buch über die UdSSR wertvoll. Der Verfasser erfüllt seinen Zweck, eine Übersicht über die Klimate der UdSSR zu geben. Kapitel I enthält eine Charakteristik der klimatischen Elemente, Kapitel II eine Charakteristik der Klimatypen und -gebiete. Ein aus 64 Nummern bestehendes, ausschließlich russische Arbeiten enthaltendes Literaturverzeichnis schließt das Werk ab. C. v. REGEL

CHRISTALLER, WALTER: Das Grundgerüst der räumlichen Ordnung in Europa. Frankfurt am Main 1950. Dr. W. Kramer. 96 Seiten, 3 Figuren, 3 Karten. Broschiert DM 4.50.

«Die Aufgabe dieser Schrift des durch seine ‚Theorie der zentralen Orte' bekannten Autors, eines der originellsten der jüngeren Geographen, ist es, aufzuzeigen, daß es in Europa eine bestimmte räumliche Ordnung gibt ... eine Ordnung, die verborgen ist hinter Staaten- und Verwaltungsgrenzen ... Verkehrnetzen und Menschenzusammenballungen ... Als das ... ordnende Prinzip ... (wird) das soziale System der zentralen Orte (angesehen, die) nach bestimmten Regeln verteilt (sind) ... Die treibenden Kräfte in dem Kristallisationsprozeß der Funktionseinheit von zentralem Ort und seinem Gebiet sind vor allem: die wirtschaftliche, kulturelle und gesundheitliche Versorgung ..., die Zuordnung eines jeden Ortes ... zu bestimmten Verwaltungseinheiten ... und der Verkehr, dessen Netz der Knotenpunkte bedarf.» Aus diesen Überlegungen resultiert ein Mosaik von 9 Reichs-, 33 Reichsteil-, 76 Regional- und 338 Ländergebieten mit zugehörigen Zentren: Reichsmetropolen, Nebenmetropolen, Regionszentralen und Landeszentralen (Basel wäre Regions-, Zürich, an dessen Stelle jedoch Luzern vorzuziehen sei, Landeszentrale). Die Reiche hätten 500000 bis 600000 km² Fläche und 30 bis 50 Millionen Einwohner, die niedrigeren Gebietseinheiten entsprechend weniger. CHRISTALLER zielt so auf ein räumlich-bevölkerungspolitisches Gleichgewicht, das einem Hexenkessel wie Europa zweifellos guttun würde. So skizzenhaft seine Vorschläge sind und so viele Fragen sie aufwerfen (zum Beispiel die nach der Funktion der azentralen Orte), ist die Studie doch als höchst anregende, der Beachtung der Theoretiker wie der Praktiker würdige Fortführung der frühern wertvollen Arbeiten des Verfassers. E. WINKLER

DOBRYNIN, B. F.: Physische Geographie der UdSSR. Moskau 1948. 323 Seiten, 212 Figuren, 25 (12 farbige) Karten. Russisch.

Das als Lehrbuch für geographische Fakultäten der Universitäten und pädagogische Institute bestimmte Werk gliedert sich in die Kapitel: Grundzüge der physischen Geographie der UdSSR (Klima, Morphologie, Vegetation, Fauna, Landschaft), Osteuropäische Ebene, Ural, Karpaten, Krim und Kaukasus. Zahlreiche sehr wertvolle, aber leider technisch unglücklich reproduzierte Photos erläutern den Text. Überaus wertvoll sind die ausgezeichneten Karten, darunter Vegetationskarten der Krim, des Kaukasus und des europäischen Teils der UdSSR. C. v. REGEL

GOLDSCHMIDT, J.: Das Klima von Sachsen. Berlin 1950. Akademie-Verlag. 35 Seiten, 2 Karten, 10 Abbildungen. Broschiert DM 17.25.

Sachsen ist klimatisch dem europäischen Übergangsbereich zuzuordnen, in dem sich maritime und kontinentale Einflüsse überschneiden. Im Frühjahr und vor allem im Herbst überwiegt der kontinentale Charakter des Klimas, im Sommer der maritime, kühle, bewölkte und regnerische. Im Winter wechseln maritime und kontinentale Witterungsperioden; es ist die Zeit der größten Störungen. GOLDSCHMIDT gibt eine zusammengefaßte Darstellung des Klimaablaufs in Sachsen, aufgebaut vor allem auf genauen Beobachtungsdaten des Observatoriums Wahnsdorf (25 Beobachtungsjahre). Nach einem Überblick über die Grundlagen werden jahreszeitlicher Gang und örtliche Besonderheiten eingehender besprochen, und hier findet man zahlreiche Hinweise auf spezielle Erscheinungen. Eine Betrachtung des

Großstadtklimas (rund 40 bis 50% der Bevölkerung von Sachsen wohnen in Groß- oder Industriestädten) beschließt die kurze, aber sehr aufschlußreiche Abhandlung. H. SPECK

DAYSH, G. H. (Editor): Studies in Regional Planning. Outline Surveys and Proposals for the development of certain regions of England and Scotland. London 1949. G. Philip & Son. 223 Seiten. 8 Karten. Leinen s. 25.—.

Herausgeber und Mitarbeiter wenden sich mit sieben regionalen Studien bewußt an den «administrator» und an den «present-day planner», mit denen sie nicht ganz zufrieden sind. Sie wollen an Beispielen zeigen, wie der «researcher» durch systematische Grundlagenforschung behilflich sein kann, bessere Planungsresultate zu erzielen. Gleichzeitig wird für ein intensiveres Studium regionaler Probleme plädiert. Die Beispiele wurden bewußt außerhalb der sogenannten «urban axis of England» gewählt. Ihre Bearbeitung bildet dadurch eine wertvolle Ergänzung zu den auf dem Kontinent besser bekannten Entwicklungsplänen großstädtischer Agglomerationen. Die Studien basieren auf der Situation 1947. Fragen der Ansiedlung neuer Industrien und Ausbalancierung der Arbeitskräfte (männliche, weibliche, jugendliche) spielen eine große Rolle.

Der thematische Aufbau hält sich weitgehend an eine von G. H. DAYSH und O'DWELL 1946 für die Royal Geographical Society verfaßte Studie «Geography and Planning» (teilweise publiziert in «The Geographical Journal», 109, 1947, Nr.1—3). Das damals entwickelte Gruppierungsschema eignet sich offenbar gut für knappe, übersichtliche Darlegung regionaler Zusammenhänge. W. CUSTER

HELBIG, KARL: Die südostasiatische Inselwelt (Inselindien). Kleine Länderkunden. Herausgegeben von Dr. W. EVERS. Stuttgart 1950. Franckscheſ Verlagshandlung. 150 Seiten, 18 Textkarten, 16 Tafeln. Halbleinen DM 9.80.

Heute, wo die politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse im Fernen Osten noch immer im Fluß sind, ist es, wie der Verfasser mit Recht betont, keine leichte Aufgabe, einen gültigen Überblick über die malaische Inselwelt zu geben. Diese Aufgabe hat HELBIG, der Südostasien aus eigener Anschauung kennt und darüber mehrere Werke veröffentlicht hat, dennoch vorbildlich gelöst. Dem Leser wird in knappster Form eine erstaunlich vielseitige und gründliche Zusammenfassung unserer heutigen Kenntnisse jener Gebiete geboten. Nach der Übersicht über die geographische Lage und einem Rückblick auf die Erforschung der Inselwelt werden in fünf Kapiteln die wesentlichen Aspekte der Naturlandschaft, der Bevölkerung, der Kolonialgeschichte mit Einschluß der jüngsten Entwicklungen und schließlich die Wirtschaft behandelt, an die sich eine Beschreibung der wichtigsten Inseln und Inselgruppen schließt. Begrüßenswert ist auch die beigefügte kluge Auswahl der umfangreichen Literatur, wobei allerdings manche wichtige Neuerscheinung, wie die «Bibliography of Indonesian peoples and cultures» (1945) des kürzlich während einer Studien- und Forschungsreise ermordeten Ethnologen RAYMOND KENNEDY, unbedingt Berücksichtigung verdient hätte. A. STEINMANN

HERRMANN, ALBERT: Marco Polo. Am Hofe des Großkhans. Neue Ausgabe. Leipzig 1949. F. A. Brockhaus. 166 Seiten, 34 Abbildungen und 6 Karten.

Die nie verblassende Bedeutung des Reiseberichtes Marco Polos mag einen Hinweis auf die kürzlich erschienene Neuauflage dieses Buches rechtfertigen. Prof. Dr. A. HERRMANN, der verdienstvolle Bearbeiter des «Historical and Commercial Atlas of China», stellte die interessantesten Teile des Marco-Polo-Berichtes in ausgezeichneter deutscher Übersetzung zusammen. Jede Zeile dieses ebenso realistischen wie märchenhaft schillernden Reiseberichtes liest sich voller Spannung; jede Seite ist eine Fundgrube für Geographen und Kulturhistoriker. Einführung und Kommentare verraten den hervorragenden Kenner der historischen Geographie Asiens. Das kleine Buch ist mit Karten und andern Abbildungen gut ausgestattet. E. IMHOF

JENSEN, AD. E.: Die drei Ströme. Züge aus dem geistigen und religiösen Leben der Wemale, einem Primitivvolk in den Molukken. Leipzig 1948. Otto Harassowitz. 320 Seiten, 1 Karte, 28 Tafeln und 33 Textfiguren. DM 30.—.

Nachdem der Verfasser im ersten, bereits im Jahre 1939 unter dem Titel «Hainuwele» erschienenen Band der Ergebnisse der Frobenius-Expedition 1937/38 die von ihm im westlichen Teil der Molukkeninsel Ceram gesammelten Märchen und Mythen veröffentlicht hat, widmet er den zweiten Band einer monographischen Darstellung der geistig-religiösen Seite der Kultur der westceramesischen Wemale. Im Mittelpunkt steht der auf eine weibliche Gottheit bezügliche Mythos, deren gewaltsamer, in die Urzeit zurückgehende Tod wie ihre Verwandlung in drei göttliche Mädchengestalten das religiöse Weltbild beherrschen. Allen dreien ist die enge Beziehung zum Mond, zur Fruchtbarkeit und zur Vegetation gemeinsam, wobei speziell die eine, Hainuwele, nach ihrem Tod aus ihrem Körper die Nutzgewächse entstehen läßt. Die übersichtliche Darstellung der Geschichte, der sozialen Struktur, der Tänze und Feste bietet manche wertvolle Ergänzung zur bestehenden umfangreichen Literatur über Ceram. Aus der Fülle der untersuchten Einzelprobleme seien die des bekannten Kakean-Geheimbundes, die Zweiteilung der Gesellschaft in die Neuner- und Fünferleute (Patasiwa und Patalima), die Auffassungen über Tod, Seele und Geister und die Parallelen des aus seinen Mythen erschlossenen ceramesischen Weltbildes zu dem anderer Völker hervorgehoben, die sich in ihren Gemeinsamkeiten wohl kaum auf psychologischer

Grundlage allein erklären lassen, sondern eher auf die Möglichkeit innerer Zusammenhänge hinweisen. A. STEINMANN

KOSSMANN, OSKAR: Warum ist Europa so? Zürich 1950. S. Hirzel. 288 Seiten, 7 farbige Karten. Leinen Fr. 12.50.

Die Frage «Warum ist Europa so?» bedrängt zweifellos viele Europäer; sie entspringt, wie der Autor mit Recht bemerkt, der geheimen Angst, Europa sei «ein untergehendes Schiff». KOSSMANN hat nun unternommen, dieses deprimierende Gefühl zu neutralisieren, indem er die aktuelle Situation in den Strom der Geschichte einordnet, d. h., er zeigt, daß unser Erdteil sich schon öfters durch ähnliche Phasen der Krise durchzuringen hatte und jedesmal noch lebenskräftiger aus ihnen hervorging. Im Gegensatz zu SPENGLER, TOYNBEE und andern Geschichtsprognostikern faßt er die Kulturentwicklung als ein Wandern der Zivilisation aus kleinern in größere Räume auf, währenddem, stets im Sinne eines Mächtigerwerdens der «Peripherien», ihre Kraft sich steigerte, wobei die Individualgestaltung des Erdteils Tempo wie Wucht und Art des Wachstums wesentlich bestimmte. Die Gegenwart wäre so die Phase der «Überrundung» des Westens durch den Osten, die jedoch bereits das Aufgehen in einer umfassenderen Weltkultur in sich trägt. Bemerkenswert ist in der Sicht KOSSMANNS, daß das «beherrschende Ferment der ganzen Entwicklung ... nicht der Machtstaat, sondern offenbar die Kulturkraft (sei), die ewig lebendig, wachsend und expansiv jede andere Entwicklung mit sich reißt». Eine solche Konzeption der Geschichte wirkt zweifellos ermutigend. Auf jeden Fall darf der Autor, dessen vorsichtige, plastische, kluge Formulierungen hervorzuheben sind, beanspruchen, daß nicht nur der Geograph und Historiker, sondern die Allgemeinheit sich mit seinen überzeugenden, erdkundlich fundierten Thesen auseinandersetzt; sie werden dabei erneut feststellen, daß Geographie und Geschichte keine Antipoden, sondern nur Nuancen einer Betrachtungsweise und nur zusammen fruchtbar sind. E. BAUMANN

LAVILA, T. O.: Lumisademäärän Alueellinen Jakautuminen Suomessa (Die regionale Verteilung der Schneeniederschlagsmenge in Finnland). Turku 1949. Universität. 116 Seiten, 6 Figuren, 15 Karten. Mit deutschem Referat.

Finnland erstreckt sich über 10 Breitengrade. Diese Tatsache tritt bei klimatologischen Arbeiten über dieses Land an die Stelle der uns Schweizern geläufigeren Höhenunterschiede. An Hand von 33 Tabellen und der erwähnten Figuren und Karten macht uns der Verfasser bewußt, wie sich diese Nord-Süd-Ausdehnung auf die relative und absolute Stärke der Schneeniederschläge auswirkt. Ihre regionale und jahreszeitliche Verteilung wird jedoch durch die das Land bespülenden Meere und den Ladogasee nicht wenig beeinflußt. Ein sorgfältig zusammengestellter Überblick über das einschlägige in- und ausländische Schrifttum leitet die Arbeit ein. Ein 38 Nummern umfassendes Literaturverzeichnis bildet ihren Abschluß. H. UTTINGER

LEUENBERGER, HANS: Land der schwarzen Erde. Das offene Fenster, Nr. 2, Bern 1950. Paul Haupt. 48 Seiten, 32 Aufnahmen, 1 Karte. Broschiert Fr. 4.50.

Die bekannten Berner Heimatbücher sind um eine neue Reihe, «Das offene Fenster», bereichert worden. Sie werden uns das Ausland näherbringen. Wie dies gemeint ist, zeigt H. LEUENBERGER am Beispiel der von ihm bereisten Ukraine. Text und Bild sind gleich meisterhaft. Sie werden insbesondere bei den Lehrkräften dankbare Aufnahme finden. Vielleicht wäre es möglich, die Illustrationen künftig nur einseitig zu drucken und mit Hilfe einer Perforation die Verwendung des Bildmaterials im Unterricht anzuregen. W. KÜNDIG-STEINER

LUDIN, ADOLF: Die physiogeographischen Planungsgrundlagen für den Vollausbau des Rio Negro in Uruguay im Interesse von Wasserkraftnutzung, Schiffahrt und Landeskultur. Berlin 1950. Akademie-Verlag. 15 Seiten, 11 Tafeln. Broschiert DM 5.—.

Dieser «wissenschaftliche Rechenschaftsbericht» ist eine wesentlich hydrogeologische Analyse des Gebietes des untern Rio Negro. Nach Skizzierung der durch Abflußschwankungen von 20 bis 9000 m^3/Sek. charakterisierten hydrologischen Merkmale des 850 km langen und 130 m Gesamtgefälle besitzenden Flusses zielt der Autor auf die Erkenntnis der morphogeologischen Basis einer optimalen Kraftnutzung. Ihr Resultat ist die Prognose einer jährlichen Energieausbeute bei Bonete von rund 630 Millionen kWh, wobei ein Flußspeicher von 15 Milliarden m^3 zum Ausgleich zur Voraussetzung gemacht wird. Das 1937 bis 1944 erbaute Werk erwies die Richtigkeit der Untersuchung, die ein ausgezeichnetes Beispiel energiewirtschaftlich-landesplanlicher Grundlagenforschung darstellt. C. COLVIN

Svalbard, a Norwegian outpost. Bergen 1950. J. W. Eides. 173 Seiten, 204 Abbildungen.

Spitzbergen, die Inselgruppe zwischen dem 74. und 81. Grad nördlicher Breite, das Land mit der überwältigenden Pflanzen- und Tierwelt, den reichen Kohlenschätzen, ist hier in einer englischen und norwegischen Ausgabe gewürdigt. Vorzügliche, von über 40 Photographen gelieferte Illustrationen nehmen den größten Raum ein. Der Text ist eigentlich Erläuterung dazu. Wir erhalten ein eindrucksvolles Bild von Natur und Mensch. H. FREY

WOLDSTEDT, PAUL: Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. Stuttgart 1950. K. F. Koehler. 464 Seiten, 97 Textabbildungen. Leinen DM 37.—.

Der bekannte Quartärforscher entwirft das Bild der norddeutschen Landschaft zur Eis- und

frühern Nacheiszeit, soweit es sich auf Grund der in den letzten Jahren sehr intensivierten Detailforschung rekonstruieren läßt. Es ist also der Versuch einer Synthese, nach der zweifellos Bedürfnis bestand. Einleitend stellt er den Zustand des Gebietes vor dem Heranrücken der skandinavischen Gletscher dar und skizziert es als ein aus Sanden, Kiesen und Tonen aufgebautes ebenes Festland mit ausgedehntem Flußsystem. Die im Quartär es überdeckenden Gletscher schrammten, schliffen, stauchten und falteten seinen Untergrund, lagerten Moränen ab und schufen kuppige Grundmoränen, Drumlin, Endmoränen, Oser, Kames, Sand-, Seen- und Flußlandschaften, in den umgebenden Bereichen durch Blockströme, Fließerden, Taschen- und Würgeböden, Eiskeilnetze usw. charakteristische Periglazialgebiete, die alle auch durch besondere Pflanzen- und Tiergemeinschaften belebt waren. WOLDSTEDT verfolgt sie im Hauptteil des Buches, nach einer Darstellung der Forschungsgeschichte, durch die verschiedenen Regionen von Schleswig-Holstein und dem Niederrheingebiet über Hannover, Mecklenburg-Pommern, Brandenburg nach Preußen, Obersachsen und Schlesien. Abschließend gibt er eine Gesamtcharakteristik der Landschaft, wie sie sich im Verlaufe des Quartärs (welchen Namen er, das sogenannte Alluvium einbeziehend, dies letztere als Interglazialperiode auffassend, gegenüber dem Namen Diluvium vorzieht) bildete und wandelte, wobei drei Eiszeiten als Hauptstadien unterschieden werden. Die Tatsache, daß stets versucht ist, nicht nur die Geomorphologie zu entwirren, sondern den Blick auf das Landschaftsganze zu lenken, rechtfertigt vollauf, das Werk ein geographisches zu nennen, wiewohl naturgemäß das Hauptgewicht auf Reliefanalysen liegt und der Zusammenhang «Litho-Hydro-Atmo-Biosphäre» dahinter zurücktritt. Das Werk ist eine hervorragende Grundlegung physiogeographischer wie länderkundlicher Gegenwartserkenntnis der mitteleuropäischen Landschaft. K. GRAF

ZISCHKA, ANTON: Asien. Hoffnung einer neuen Welt. Oldenburg 1950. Oldenburger Verlagshaus. 392 Seiten, 7 Karten. Leinen DM 9.80.

Wie alle Bücher des fruchtbaren Autors fesselt auch dieses durch eine Fülle neuartiger Aspekte, schonungslose Kritiken politischer, wirtschaftlicher und kultureller Zustände und produktive Ideen zur Verbesserung der Menschheit. Asien ist ihm «Hoffnung einer neuen Welt», weil es «ungeheure Arbeitsmöglichkeiten bietet, eine geistige Erneuerung erleichtern, die Welt zum Frieden zwingen kann und weil es selbst den konkretesten Beweis dafür liefert, daß es außer «Rußland und Amerika auch noch andere Weltmächte gibt». Als solche schildert er Pakistan und die Indische Union, ein «zweites Kalifornien» und «der eisenreichste Raum Asiens», China, die «größte Arbeitskraftquelle der Welt» mit dem fruchtbarsten und kohlenreichsten Boden, Sibirien, das «letzte Pioniergebiet außerhalb der Tropen», die Welt der Malaien und Indochinesen und den Nahen und Mittleren Osten als den Raum des Öls und eines künftigen «Garten Eden», die alle zusammen «Weltherrschaft» potentiell in sich bergen. Aber ZISCHKA versucht auch zu zeigen, daß Weltmacht im Sinne früherer Herrschaft weniger über viele ausgelebt ist, daß nur eine «Antithese» der alten Idee, eine These, die Asiens praktische Lebensweisheit mit europäischem Spezialwissen und technischer Erfahrung zu verschmelzen versteht, berufen sein wird, beiden Erdteilen und damit der Menschheit Zukunft zu sichern. Diese geopolitische Schau der Welt von Asien aus ist zweifellos ein wertvoller Impuls zur erneuten Überprüfung der Lebensfragen unserer und der kommenden Generation und ist als solche dem Studium aller daran Interessierten zu empfehlen. In der Bibliographie sind so bedeutsame Werke, wie H. BOESCHS «Wasser oder Öl» und KOLBS «Philippinen» zu vermissen. K. MINDER

CANNEGIETER, H. G.: Was lehren uns die Wolken? Bern 1950. Francke AG. 130 Seiten, 130 Abbildungen. Leinen Fr. 9.80.

Im Mittelpunkt dieses Bandes der «Sammlung Dalp» steht das Studium der Wolken. Da sie Ausdruck physikalischer Vorgänge der Atmosphäre sind, vermögen sie Aufschluß über das zu erwartende Wetter zu geben. Die Darstellung der Schrift ist denn auch so gehalten, daß jeder an seinem Orte einen eigenen Einblick in den Ablauf des Wetters gewinnen kann. 89 verschiedene Wolkentypen sind durch Photos wiedergegeben und werden im Text sehr anregend und leichtverständlich interpretiert. Eine ansprechende Einführung in die Wetterkarte und die Wetterprognose sowie einen Überblick typischer Wetterlagen beschließen das Ganze. Zahlreiche Figuren vertiefen und erläutern den Text sehr vorteilhaft. Das wertvolle Buch bedeutet für die Sammlung zweifellos eine gelungene Bereicherung, und es ist ihm weiteste Verbreitung zu wünschen. H. WINDLER

FILCHNER, WILHELM: Ein Forscherleben. Wiesbaden 1950. Eberhard-Brockhaus. Mit einem Bildnis des Verfassers und 5 Karten. 392 Seiten. Ganzleinen DM 11.—.

Mit dieser Autobiographie wird in geradezu packender Weise der ungewöhnliche Lebensweg eines ungewöhnlichen Mannes gezeichnet. Der bekannte deutsche Forschungsreisende führt uns auf der Fährte seiner stets waghalsigen Expeditionen in verschiedenste Gebiete der Erde, nach Pamir, Osttibet, in die Antarktis, nach Zentralasien und zum Schluß in das bisher verbotene Land Nepal, wo er im Auftrage des Maharadja magnetische Messungen ausführte. Das Werk ist nicht in erster Linie der Wissenschaft gewidmet, sondern seinen persönlichen Erlebnissen, die mit köstlichen Anekdoten durchsetzt sind. Die Fülle von [illegible]egnungen mit Politikern, Kaisern und K[illegible] Diplomaten, hohen Offizieren, Räubern, La[illegible]issenschaftlern und Künstlern, die dabei gesch[illegible]ldert werden, macht das Buch zu einem höchst interessanten Spiegel des vergangenen

halben Jahrhunderts. Das Werk vermittelt daher nicht nur spannende Erlebnisse, sondern es kann auch als lebendiges Kultur- und Zeitdokument warm empfohlen werden. T. HAGEN

FREBOLD, GEORG: Erde und Weltall. Kleine Länderkunden. Stuttgart 1950. Franckhsche Verlagshandlung. 121 S., 41 Fig. Halbleinen DM 7.50.

Die in zwei Hauptkapitel «Erde als Himmelskörper» und «Sterne und Universum» gegliederte geophysikalisch-astronomische Grundlegung länderkundlicher Erkenntnis wird jedem willkommen sein, der sich rasch und zuverlässig über die jüngsten Anschauungen der Struktur und des Entstehens des Erdganzen orientieren möchte. Das klar und anschaulich geschriebene, einige Anforderungen an mathematische Fassungskraft stellende Buch erläutert Gestalt und Größe, Bewegungen, physikalische und chemische Struktur der Erde und ihrer Nachbarsterne, sodann die Stellung der Gestirne im System des Universums, dessen Bau und Werden schließlich eine zusammenfassende Würdigung auf der Bais der neusten astrophysikalischen Forschungen erfährt. Das Ganze präsentiert sich als ausgezeichnete Einführung in die sogenannte mathematische Geographie und Geophysik. H. STRAUMANN

LYSGAARD, LEO: Recent Climatic Fluctuations. Folia Geographica Danica V, Kopenhagen 1949. 86 Seiten, 9 Figuren.

Ein weiterer überaus wertvoller Beitrag zur Frage der Klimaschwankungen mit reichem Tatsachenmaterial aus allen Erdteilen über die Variation der Temperatur, des Niederschlags, des Luftdruckes und der Winde, wobei 150jährige Beobachtungen aus Kopenhagen als Basis dienen. Schade, daß LYSGAARD nicht auch die langen Beobachtungen von Nowaja Semlja, Alten, Vardö, von Nordfinnland und Kola benutzte. Seine Daten weisen auf eine rezente Klimaschwankung hin, deren Ursache er in einer Schwankung der Sonnenstrahlung sieht, wobei ihm freilich zu ihrem Beweis genauere und längere Untersuchungen nötig erscheinen. Die Schwankung ist sehr wichtig für Fauna und Flora; sie bewirkt starke Gletscherrückgänge. Wertvoll ist die reiche Bibliographie. C. v. REGEL

MANNERFELT, CARL M:SON (Editor): Glaciers and Climate. Geophysical and geomorphological essays dedicated to HANS W:SON AHLMANN. Geografiska Annaler, häfte 1—2. Stockholm 1949. Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi. 383 Seiten, 166 Abbildungen.

In dieser Festschrift zum 60. Geburtstag von HANS W:SON AHLMANN (14. Nov. 1949) sind mehr als 30 geophysikalische und geomorphologische Abhandlungen gesammelt. Der gefeierte Jubilar steht heute mitten in ertragreicher Forschungsarbeit. In den letzten Jahren studierte AHLMANN insbesondere großräumige Klimaänderungen der Erde, indem er Belege für diese Wandlungen beschaffte und ihre Reaktion insbesondere am Verhalten der nordischen Gletscher studierte. Dabei beschränkte er sich nicht bloß auf die Feststellung einschlägiger Tatsachen, sondern suchte diese auch quantitativ zu fassen. Internationaler Gedankenaustausch war ihm stets Bedürfnis, deshalb auch der große Kreis von Freunden, die ihm in Form eines Festschriftbeitrages gratulieren. Vier Autoren (KIRWAN, MANNERFELT, ROSSBY, SCHYTT) stellen in einem einleitenden Artikel AHLMANNS Feldarbeit dar, insbesondere die von ihm mitorganisierten internationalen Expeditionen in Skandinavien, Spitzbergen, Island, Grönland, bis zur Planung einer Expedition in die Antarktis. Es folgt eine Reihe von Berichten zum Thema Klimawechsel. BROOKS orientiert über postglaziale Klimaänderungen im Lichte rezenter glaziologischer Forschungen, EYTHORSSON über Temperaturänderungen in Island. Weitere Autoren erörtern verschiedene Wirkungen von Klimaänderungen auf Hydro-, Bio- und Atmosphäre: auf Salinität und Wassertemperaturen der See (HELLAND-HANSEN), auf den Flußcharakter (HJULSTRÖM), auf das Wachstum von Bäumen und auf die Felderträge (HUSTICH), auf die allgemeine atmosphärische Zirkulation (PETTERSSEN). LEIGHLY geht den Zusammenhängen von Kontinentalität und Vereisung nach, und LILJEQUIST wertet Schwankungen der Sommertemperatur mit mathematisch-statistischen Methoden aus. Die möglichen meteorologischen Ursachen für den Rückgang des Karsa-Gletschers erörtert WALLÉN, WILLETT die solare Variabilität als Faktor der Klimaschwankungen.

Auch ausländische Freunde sind als Gratulanten mit gehaltvollen Aufsätzen vertreten. So gibt zum Beispiel SELIGMAN einen knappen historischen Abriß über die Forschungen zum Gletscherfließen. Über Kausalität und Finalität in der Geomorphologie schreibt BAULIG, während BLANCHARD in ein morphologisches Problem Kanadas, nämlich in die Frage der Entstehung des Témiscamingue-Sees, einführt. Anregende Betrachtungen SÖLCHS gelten der Form und der Entwicklung alpiner Schwemmkegel, und THORARINSSON erläutert Bodenuntersuchungen aus Island. Über Ergebnisse von Forschungen am Lewisgletscher berichten TROLL und WIEN.

Diese leider nur lückenhaften Angaben vermögen wohl nur einige Anhaltspunkte für die Fülle richtungweisender Studien zu geben, die in diesem ausgezeichneten Buch vereinigt sind. Die Festschrift ist nicht nur ein Geschenk für den gefeierten Jubilaren, sondern auch für Geographie und Geophysik. H. GUTERSOHN

SCHWARZBACH, MARTIN: Das Klima der Vorzeit. Stuttgart 1950. Ferdinand Enke. 211 Seiten, 70 Abbildungen. Leinen DM 21.80.

Der durch seine paläoklimatisch-geologischen Arbeiten bekannte Kölner Geologe gibt hier einen in seiner Straffheit ausgezeichneten Gesamtüberblick über das weite Feld der Paläoklimatologie, wobei er gegenüber den früheren ähnlichen Werken (KERNER, BROOK usw.) die Systematik und

Darstellung der Klimazeugen in den Vordergrund rückt. Das sehr gut illustrierte Werk gliedert sich in sieben Abschnitte: «Bedeutung und historische Entwicklung der Paläoklimatologie», «Klima der Jetztzeit in seiner Bedeutung für die Paläoklimatologie», «Die Rekonstruktion des voreiszeitlichen Klimas (Methodik)», «Geologische Zeitrechnung und Paläoklimatologie», «Klimaablauf in der Erdgeschichte», «Ursachen der Klimaänderungen» und «Ausblick auf die zukünftige Klimaentwicklung». Sie sind übersichtlich unterteilt und vermitteln einen gut dokumentierten Einblick sowohl in die paläoklimatologische Methodik und Technik wie auch in den tatsächlichen Stand unserer Kenntnisse vom Wandel der Klimate während der früheren Epochen unserer Erde. Ob die an sich begrüßenswerte klimatologische Gesamtcharakteristik der Epochen unter den Begriff «Klima» zweckmäßig ist, ob nicht vielmehr von einer Vielzahl vorzeitlicher Klimate hätte gesprochen werden sollen, bleibe dahingestellt, ebenso, ob die Frage der räumlichen Differenzierung der Klimate innerhalb der einzelnen Epochen nicht doch etwas eingehender zu behandeln gewesen wäre. Naturgemäß wird auch nicht jeder Fachgenosse mit der Bewertung der Faktoren der Paläoklimate durchweg einiggehen. Aber solche Fragen können und wollen nicht den Gesamteindruck verwischen, den das Buch zweifellos in jedem Benutzer erwecken wird, daß es eine zuverlässige, weil vorsichtig wägende, klar geschriebene und vorzüglich geordnete Einführung in ein Wissensgebiet darstellt, das einer solchen trotz beachtenswerter Vorarbeiten bisher entbehrte. H. SCHULER

SORRE, MAX: Les fondements de la géographie humaine (tome II): Les fondements techniques; 2e partie: Les techniques de production et de transformation des matières premières. Paris 1950. Armand Colin. 430 pages, 27 figures et cartes. Broché fr. fr. 1000.—.

M. SORRE, professeur à la Sorbonne, dresse à la géographie humaine un véritable monument. Dans un premier ouvrage, il s'est efforcé d'établir les fondements biologiques de la géographie humaine.

Elargissant son dessein, il s'est proposé de rechercher les fondements techniques, assignant à ce qualificatif son sens le plus large — et non pas son acception étroite, limitée à des applications mécaniques. Il s'agit donc de tout ce qui intéresse l'industrie et l'art humains, dans les multiples domaines de l'activité de l'espèce. — L'étude du comportement des groupes humains dans leur milieu géographique révèle surtout des limitations, des pressions de toute sorte. L'action toute puissante du milieu est la donnée centrale. Voici que le point de vue change: au milieu du tableau, c'est maintenant l'homme, avec sa puissance d'invention, ses initiatives, parti pour conquérir le globe, le transformer en œcumène.

Dans une première partie, SORRE voyait les techniques de la vie sociale, celles-là en face de la géographie de l'énergie, enfin la conquête de l'espace. Dans le dernier ouvrage apparaissent les techniques de production et de transformation des matières premières. Tout cela est d'un intérêt palpitant, parfaitement accessible même au profane. CH. BURKY

STIEGER, KARL, und HESS, OSKAR: Zur Praxis und Theorie des Unterrichts auf werktätiger Grundlage. Heft 4: Geographie. 131 Seiten. Lehrmittelverlag W. Egle. Goßau (St. Gallen). 1949. Geheftet Fr. 7.80.

Die Grundhaltung der beiden bekannten Schulmänner zum geographischen Unterricht ist sehr ansprechend. Was STIEGER in seinen methodischen Einführungsgedanken sagt, möchte man nicht nur für die obersten Primarklassen, für deren Lehrer die Stoffsammlung geschrieben wurde, gelten lassen, sondern ganz allgemein für alle Schulen. Das Prinzip, daß mit dem Älterwerden des Schülers der geographische Lehrstoff einfach räumlich weitergreife, wird für einen Unterricht, der in die Tiefe gehen soll, durchbrochen. Auch die Meinung ist fallen gelassen, Geographie sei «Verbreitungslehre». HESS bietet in seinen «Geographischen Versuchsreihen» für den Lehrer (und damit auch dem Schüler) beste Gelegenheiten, Kausal- oder Sinneszusammenhänge zu erfassen. Was er darstellt, kann als «Allgemeine Geographie» gewertet werden, ist aber so lebendig gehalten, daß daraus beste Länderkunde herauswächst. Denn auch in der wirklichen Welt liegen die Dinge nicht auseinandergerissen in einzelnen Schubladen. Das vorliegende, aus der Praxis entwickelte Werk zeigt, daß man ohne dieses für die Geographie so unendlich schädliche Auseinandereißen der Materie auskommen kann. Den Praktikern sei die Arbeit STIEGER-HESS wärmstens empfohlen! W. KÜNDIG-STEINER

ZURFLÜH, HANS: Das Relief. Anleitung zum Bau von Reliefs für Schule und Wissenschaft. Bern 1950. Kümmerly & Frey. 62 Seiten, 82 Textabbildungen, 8 Tafeln. Broschiert Fr. 7.50.

Ein erfreuliches, längst erwünschtes Buch; denn trotz des hohen Standes schweizerischer Geoplastik fehlte uns bisher eine Anleitung zum Bau topographischer Modelle. Als Leiter des Armee-Reliefdienstes 1935 bis 1945 verfügt der Verfasser über reiche praktische Erfahrung. Seine einfachen, durch gute Skizzen unterstützten Erläuterungen wenden sich vor allem an Lehrer und Schüler. Die Erstellung von Schul- oder Lehrreliefs dürfte hiedurch starken Auftrieb erhalten. Das Büchlein gibt aber auch dem erfahrenen Ersteller topographischer Präzisionsmodelle viele nützliche Winke, ohne jedoch auf die heutigen ausländischen maschinellen Reliefschneideverfahren einzutreten. — Dank der Unterstützung durch die Eidg. Landestopographie und durch die Geographische Anstalt Kümmerly & Frey konnte das kleine Werk mit instruktiven Bild- und Kartentafeln ausgestattet werden. ED. IMHOF

GEOGRAPHICA HELVETICA

SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR LÄNDER- UND VÖLKERKUNDE
REVUE SUISSE DE GEOGRAPHIE ET D'ETHNOGRAPHIE
RIVISTA SVIZZERA DI GEOGRAFIA E D'ETNOGRAFIA

Als Fortführung der «Mitteilungen der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft Zürich» und des «Schweizer Geograph» unter Mitwirkung der GEOGRAPHISCH-ETHNOLOGISCHEN GESELLSCHAFT BASEL, der GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT BERN und der OSTSCHWEIZERISCHEN GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT ST. GALLEN, herausgegeben von der GEOGRAPHISCH-ETHNOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT ZÜRICH
KÜMMERLY & FREY, GEOGRAPHISCHER VERLAG, BERN
Druck: Conzett & Huber, Zürich

Redaktionskommission: Prof. Dr. H. Boesch, Prof. Dr. Ch. Burky, Prof. Dr. H. Gutersohn, Prof. Dr. E. Imhof, Prof. Dr. H. Onde
Pd. Dr. W. Staub, Prof. Dr. A. Steinmann, Prof. Dr. P. Vosseler, Prof. Dr. O. Widmer, Pd. Dr. E. Winkler, Prof. Dr. W. Wirth
Redaktor: Pd. Dr. E. Winkler, ETH, Sonneggstraße 5, Zürich

V
1950

Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag - Editions géographiques, Bern

INHALTSVERZEICHNIS

I. Abhandlungen und Aufsätze — Etudes et rapports

Seite

ANNAHEIM, H. Gletscher- und Eiszeitforschung 110

BALLY, A., und WINKLER, E. Il «Punto Quattro» e la geografia 108

BLUMER, W. Die Schweizer Karten von Gilg Tschudi und Gerhard Mercator 190

BÖGLI, A., SCHWABE, E., und GUTERSOHN, H. Die Exkursion 1950 der Schweizerischen Geomorphologischen Gesellschaft in Oberbayern 295

BOESCH, H. H. Eine neue Karte der Klima- und Vegetationszonen 111

— Landnutzungskarten 180

— Prof. Dr. EDUARD IMHOF. Gelände und Karte 301

CAFLISCH, C. La Val Blenio 137

CAROL, H., und SENN, U. Jura, Mittelland und Alpen, ihr Anteil an Fläche und Bevölkerung der Schweiz 129

CHANTAL, S. Le Grand-Duché de Luxembourg 13

DIETSCHY, H. Felix Speiser 51

GUTERSOHN, H. Die Freiberge des Berner Juras 1

HABERBOSCH, P. Der Norden der ehemaligen Grafschaft Baden 65

HAGEN, T. Wissenschaftliche Luftbild-Interpretation 209

HOTZ, G. Indianische Fellmalereien aus Schweizer Privatbesitz 36

KÖCHLI, P. Südmarokko 93

MEYLAN, R. SAMUEL JACOTTET 196

NIGG, W. Zur Landschaftsgeschichte des Schanfiggs 149

PASTORELLI, A. Fotografia aerea, miglioramento del suolo e struttura del paesaggio 288

RAUCH, E. Die Agrarverfassung im Wandel der dänischen Kulturlandschaft 161

SCHOLZ, D. Die geographische Wissenschaft in China 40

STEINMANN, A. Die Sammlung für Völkerkunde der Universität Zürich 1949/50 194

STREIFF-BECKER, R. Neue Entwicklungen in Zentralbrasilien 171

VUILLE, E. La photographie aérienne au service de la cartographie 276

WELTI, G. Luftbild und subaquatische Geomorphologie 293

WIDMER, O., und GSCHWEND, M. Der XVI. Internationale Geographenkongreß in Lissabon 1949 47

WIDMER, O. Wirtschaftsgeographische Skizze Portugals 73

— Prof. Dr. PETER HEINRICH SCHMIDT 80jährig 300

WILHELMY, H. Die spanische Kolonialstadt in Südamerika 18

WIRTH, W. Emil Letsch. Dem Bahnbrecher schweizerischer Schulgeographie 101

WIRZ, P. Die wilden und zahmen Elefanten Ceylons 81

II. Neuigkeiten — Nova

Seite

Boesch, H. Geographie in Frankreich 114
Gerber, K. Experientia 114
Gutersohn, H. Reliefs der Zentralstelle für Soldatenfürsorge 196
Kümmerly, W. Neue Karten des Österreichischen Alpenvereins 114
Regel, C. v. Expedition zur Erforschung des Gebietes von Kaliningrad 52
— Erosion und Abschwemmung im europäischen Teil der Sowjetunion 113
Scholz, D., und Winkler, E. Schweiz und Nachbarländer 1940—50 (48) in Zahlen 196
Steinmann, A. Neue Zeitschrift 53
Winkler, E. Flugbild der Schweiz 52
— Neue Wandkarte der Sowjetunion 52
— Neue Arealberechnung der Klima- und Vegetationszonen 53
— Neue Zeitschriften 112, 198, 115 305
— Landflucht und Verstädterung 112
— Flugverkehr der Gegenwart 113
— Neue Karte von Jugoslawien 114
— Internationale Geographie 116
— Wirtschaftsaussichten Europas 197
— Verhandlungen des Deutschen Geographentages 198
— Die Rand- und Nachbarländer Europas 1940—50 (48) in Zahlen 303
— Die Weltsituation des Rebbaues 304
— Zum Umweltproblem 304

III. Gesellschaftstätigkeit — Activité des sociétés

Association suisse des maitres de géographie 1948/49 200
Diapositivsammlung des VSG 54
Geographisch-Ethnographische Gesellschaften 54, 116, 118, 199 306
Kongresse 118, 198 202
Schweizerische Geomorphologische Gesellschaft 54, 117, 118, 200
Schweizerische Naturforschende Gesellschaft 116 199
Exkursionen 117, 118 200
Unesco und Geographieunterricht 118
Union Internationale Géographique 202 306

IV. Hochschulen — Universités

Beförderungen, Ernennungen, Ehrungen 55, 118 307
Gedenktage 118 307
Vorlesungen 55, 118 307

V. Landesplanung — Planisme national 55 308

VI. Rezensionen — Comptes rendus critiques 56, 119, 202 309

Rot vor linkes Auge

Blau vor rechtes Auge

Mit der
rechten Hand
hier halten

T. Hagen
Wissenschaftliche
Luftbild-Interpretation

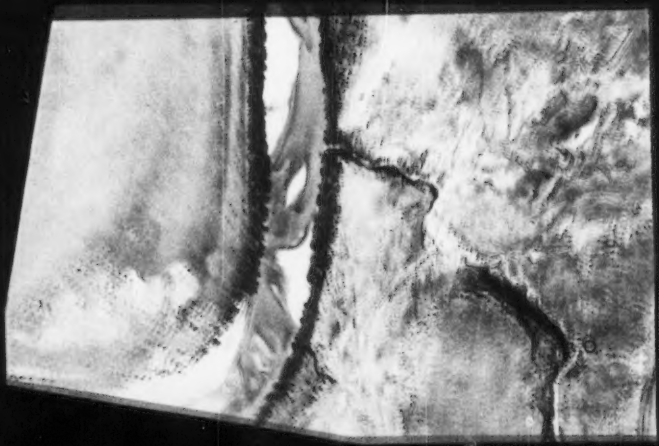
Nr. 1 Karstlandschaft 1: 40000

Nr. 2 Schichtrippenlandschaft 1: 40000

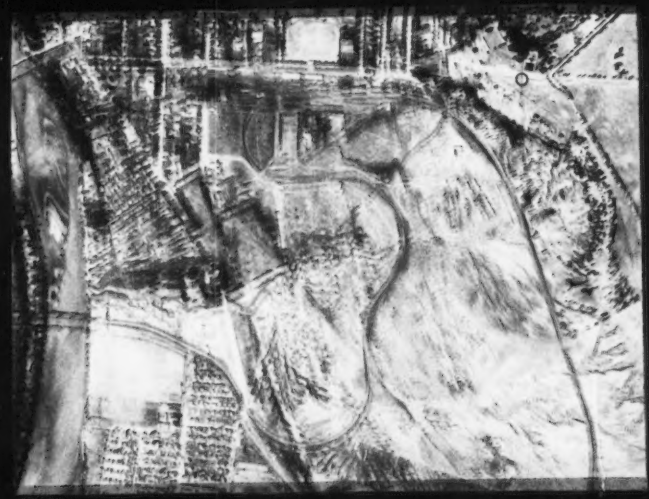
Nr. 3 Ganggesteinsrippen 1:20000

Nr. 4 Bruchzone 1:20000

Nr. 5 Tafelberg 1:20000



Nr. 6 Dünen 1:20000



Nr. 7 Stadt 1:20000

Nr. 8 Schichtrippenlandschaft bei Wald 1:25000

Nr. 9 · Drumlinlandschaft bei Wetzikon 1:14000

Nr. 10 Rapperswil 1:25000

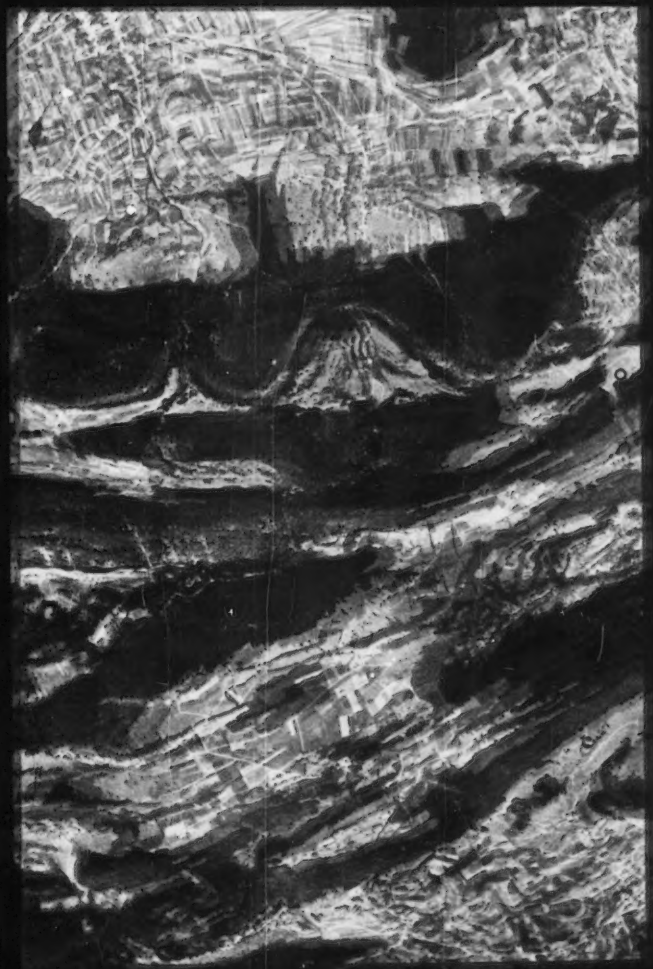
Nr. 19 Clos du Doubs 1:25000

Nr. 18 Welschenrohr 1:50000

Nr. 11 Toßberglandschaft 1:50000

Nr. 12 Bassecourt 1:50000

Nr. 13 Courfaivre 1:50000



Nr. 14 Courtetelle 1:50000

Nr. 15 Moutier 1:50000

Nr. 16 Crémines 1:50000

Nr 17 Welschenrohr 1:50000

Egla

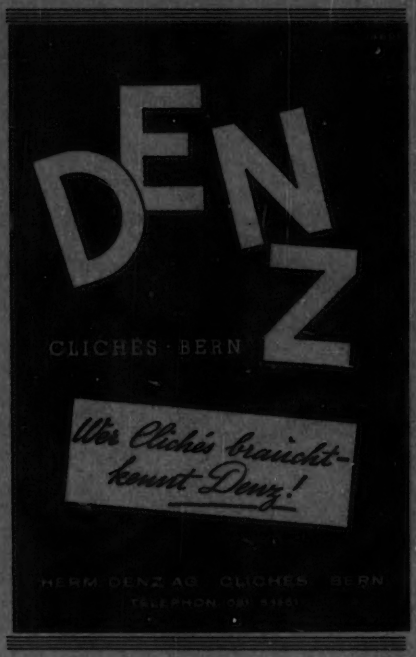
BUCHEINBANDSTOFFE
KARTENLEINWAND

EGGER & CO.
LEINENFABRIKATION
LANGENTHAL

BERN TELEPHON 54855

CLICHÉS
FÜR ALLE ZWECKE

BUREAUX ZÜRICH TÉL. 32060



Das Relief

VON HANS ZURFLUH

mit einem Geleitwort von Oberstbrigadier K. Schneider, Direktor der Landestopographie, Bern

62 Seiten, 82 Abbildungen im Text, 8 Photo- und Kartentafeln als Anhang

Der Verfasser, Chef des Armee-Reliefdienstes (1939—1945) und Leiter zahlreicher Kurse über Reliefbau, hat sich im Laufe seiner Praxis eine umfassende Kenntnis der Materie angeeignet, die er in leichtverständlicher Form dem Leser vermittelt.
Die textlichen Ausführungen werden unterstützt durch viele Zeichnungen, Photographien und Kartenbeispiele.

Preis Fr. 7.50 + Wust
In allen Buchhandlungen erhältlich

KÜMMERLY & FREY BERN
GEOGRAPHISCHER VERLAG

Erdgloben
Himmelsgloben
Leuchtgloben
Schiefergloben

werden durch uns geliefert

Bitte, verlangen Sie den neuen Globenprospekt!

KÜMMERLY & FREY
BERN
GEOGRAPHISCHER VERLAG

THIS PUBLICATION IS REPRO-
DUCED BY AGREEMENT WITH THE
COPYRIGHT OWNER. EXTENSIVE
DUPLICATION OR RESALE WITH-
OUT PERMISSION IS PROHIBITED.